KOSMOS

GAMTOS IR ŠALIMŲ MOKSLŲ ILIUSTRUOTAS MĖNRAŠTIS SU POPULARIU SKYRIUM

Gamtos Draugas

XII metai, 7--9 Nr.

1931 m. Liepos — Rugsėjo mėn.

Pavestas

Vytauto Didžiojo Universiteto Rektoriaus

PROF. VINCO ČEPINSKIO

60 m. amžiaus sukaktuvėms paminėt

2-oji dalis

(Su jubilato biografija)

Dalyvauja:

Aleksa Konradas, Čeraška Leonas, Jucaitis Pranas, Juodakis Petras, Kuprevičius Jonas, Natkevičaitė Marija, Pakuckas Česlovas, Prapuolenis Bronys, Purėnas Antanas, Regelis Konstantinas, Šivickis Pranas, Vailionis Liudas, Vaškevičaitė Aldona, Vilkaitis Vincas, Zimanas G., Žemaitis Zigmas.

Kaunas : 1931 m.

Turinys.

[illegible] nos 233—400 pusl.

„Kosmo“ 10—12 NN. išeis netrukus taip pat viename sąsiuviny, kuriame bus sudėti „Gamtos Draugo“ 4—12 NN. ir visų metų „Kosmo“ turinys.

Gerbiamiems „Kosmo“ Prieteliams!

Dėliai pernai metais įvykusių „Kosmo“ 10 metų sukaktuvių minėjimo ir dėl šiais metais įvykusio prof. Čepinskio 60 m. amžiau jubilejaus, „Kosmos“ ėjo stambesniais sąsiuviniais, bet suretindamas savo dažnumą. Nuo 1932 m. „Kosmos“ stengsis sugrįžti į savo normalias vėžes — eit kas mėnesį. Tačiau to jis nepadarys be Jūsų paramos. Tat paremkite jį ir savo prenumerata ir papirškite jį savo pažįstamiems. Su šiuo sąsuviniu siunčiami ir blankai pinigams paštu atsiųst. Kaina ta pati — 25 lt. met. (užs. 30).

1932 metais „Kosmos“, be kitų dalykų, ypač plačiai išnagrinės dvi problemas. Būtent, 1) nesenai įvykusios Keplerio bei Koperniko sukaktuvės bus panaudotos kaip proga išdėstyt *žmonijos gamtinio pasaulivaizdžio ribų platinimąsi,* pradėjus nuo seniausių įvaizdžių ir baigiant šių dienų relativybės teorijos sukonstruotu „besipučiančios visatos“ (the expanding universe) paveikslu. 2) 1932 metais (ir kiek anksčiau) įvyksta keleto įžymių gamtininkų, biologų sukaktuvės (Leuwenhock'o, Linejaus, Goethė's, Cuvier'o. Lamarck'o, Ch. Darwin'o, Mivart'o, Schleiden'o, Schwann'o) mirties sukaktuvės; be to, pereitais ir užpereitais metais yra mirę įžymių biologų eilė (Kammerer, Branca. Vialleton, Reinke, Wasmann, Dollo, Wettstein ir kt.). Šiąja proga „Kosme“ šiais metais bus pagrindingai išnagrinėta *gyvijos evoliucijos teorijos ir evolucionizmo ryšiai su pasauližiūra.*

Redaktorius ir leidėjas Profesorius **Pr. Dovydaitis.**
Kaunas, Ukmergės plentas 38 B. Telef. 14—04.

Prof. Vincas Čepinskis,

Vytauto Didžiojo Universiteto Rektorius.

Jo 60 metų amžiaus sukaktuvių proga.

(1871—1931. V. 3)

I.

Prof. Vincas Čepinskis gimė 1871 m. Gegužės mėn. 3 d. (sen. kal. Balandžio m. 21 d.) Šiaulių apskrities, Pašvitinio valsčiaus, Dargaičių kaime, vidutiniško turtingumo ūkininkų šeimoj. Šeima buvo didelė Vincas buvo pirmasis iš13 brolių ir seserų. Kaip paprastai, ir Vinco tėvai, ir broliai ir seserys buvo labai dievobaimingi žmonės.

Dar vaikas būdamas, Vincas pasižymėjo gyvu būdu, mokėjo gražiai pasakoti pasakas ir įvairius jo paties pramanytus dalykus. Tėvai, matydami tokius jo gabumus, be to, dar ir dėl „unaro“, nutarė jį leist į mokyklą. Pradžios mokslus Vincas ėjo Mintaujos vokiečių katalikų pradedamojoj mokykloj ir Mintaujos realinės mokyklos prirengiamoj klasėj (1880 m.). Vokiečių pradedamojoj mokykloj greit pramoko vokiečių kalbos. Tatai jam gerokai padėjo einant gimnazijos mokslus. 1882 m. tėvas perkėlė Vincą į Šiaulių gimnaziją.

Gimnazijoj iki VI kl. Vincas buvo blogas matematikas, bet užtat pasižymėjo gabumais kalboms: jam gerai sekėsi lotynų (pirmas lotynistas) ir graikų kalbos. Per gimnazijos iškilmes Vincui visada tekdavo sakyti lotynų kalba paruoštas prakalbas bei eiles. Nuo V klasės Vincas ima verstis pamokomis. VI klasėj jis jau pakankamai užsidirba sau pragyventi, o VII ir VIII klasėse tiek uždirba, jog net ir tėvams padeda.

Iki V kl. svajojo būti kunigu. Bet draugai įtraukia jį į nelegalinę mokinių saviprusos kuopelę, kuri, kad ir slapta būdama, betgi turėjo, kai gimnazistams, nemenką knygynėlį. Kuopelės tikslas buvo atitraukti vyresniųjų klasių mokinius nuo bergždžio ar net žalingo laiko leidimo, tariant — nuo patvirkimo, o atvirkščiai — skatinti plėst mokymosi ir lavinimosi darbą, nes viena mokykla negi gali patenkint jaunuomenę. Patekęs ton mokinių organizacijon, Vincas ima daug skaityti. Pirmą rimtą įspūdį jam padarė Pisarevas (Puškino kritika) ir Kautskio raštai, aiškinantieji didžiąją prancūzų revoliuciją. Per Kautskį jis tuo metu palinksta į marksizmą.

Nelegalios organizacijos nariams dažnokai tekdavo turėti reikalo su žandarais (būti krečiamiems). Lietuvių organizacijos nariais tuo metu buvo J. Dobkevičius, V. Bielskis, J. Vileišis, K. Radzikauskas, Jonavičius ir kt. Vincą daugiausiai paveikė Dobkevičius ir Jonavičius; šis antrasis darė didelio poveikio ir visiems to meto Šiaulių moksleiviams, paremdamas juos ir dvasiškai ir materiališkai.

Nuo VI kl. Vincui pradeda sektis ir matematika. Vyresnėse gimnazijos klasėse jis ima domėtis gamtos mokslais: biologija, fizika ir kt. Gimnaziją Vincas baigė apdovanotas sidabro medaliu. Šitaip gimnaziją baigęs, jis pigiai galėjo įstot Karo Medicinos Akademijon ir gauti stipendiją. Taip pat turėdamas neabejotinų advokato gabumų, galėjo stot į teisių fakultetą. Tačiau Vincas Čepinskis, aukštuosius mokslus pasirinkdamas,

vadovaujasi ne karjeros ar pelno sumetimais, bet tik širdies patraukimu. O širdis traukė studijuoti gamtos mokslus. Toks mokslo pasirinkimas ir atsisakymas eit į kunigus šeimoj sukėlė daug ašarų.

1890 m. V. Čepinskis stoja į Petrapilio Universiteto Matematikos Gamtos fakultetą. Kurį laiką gyvena pas savo draugą V. Bielskį, kuris pradžioj jam padeda. Paskui patsai užsidirba gerai atlyginamomis pamokomis, pav., Gronskių (repetiravo buv. Lietuvos Un-to prof. Gronskį), Koršų šeimoj ir kt. Dar studentu būdamas, veda iš Koršų šeimos Mariją Valentinovną, liberalaus žurnalisto („SPB Viedomosti" redaktoriaus) dukterį.

To meto Petrapilio Universitetas nepatenkina studentų: viena — slėgianti Aleksandro III režimo dvasia, antra — nevykęs mokslo sutvarkymas, dėstomųjų dalykų paskirstymas. Čepinskis daugiausia domisi fizika ir chemija. Įžymios pasaulinio masto garsenybės chemijos profesoriaus D. Mendelejevo paskaitų jam tenka tik kurį laiką klausyti, nes Mendelejevas tuo metu gavo atsisakyti dėstyti Universitete privalomas paskaitas. Atsisakyt turėjo dėl to, kad buvo teikęs švietimo ministeriui Delianovui studentų peticiją. Caro valdžia pati nedrįso Mendelejevo šalinti iš Petrapilio Universiteto. Bet kai Delianovas nepriėmė Mendelejevo su studentų peticija, tai jis pats pasišalino. Tačiau būdamas Universiteto garbės profesorium, Mendelejevas kartkartėmis skaitė Universitete viešas paskaitas įvairiais klausimais. Čepinskiui teko tų paskaitų klausyt ir Un-te ir Technikų Draugijos viešuose posėdžiuose.

Universitete Čepinskis pasirenka tais laikais moderną, o Rusijoj visai naują mokslo šaką — fizinę chemiją. Mendelejevui iš Un-to išėjus, Čepinskis fizinę chemiją toliau studijuoja, vadovaudamas prof. D. Konovalovo, taip pat įžymaus mokslininko. Tuo pat laiku Čepinskis domisi didelio pedagogo anatomo P. Lesgafto darbu. Jo paveiktam jaunam studentui Čepinskiui bręsta palinkimas į pedagogiką.

1894 m., vos 23 metus teturėdamas, Čepinskis baigia Petrapilio Universitetą, gaudamas pirmojo laipsnio diplomą. Dar dvejus metus dirba kaip prof. D. Mendelejevo laborantas Centriniuose Rusijos Matų ir Saikų Rūmuose. Čia turi progos gilintis į precizinio matavimo priemones ir metodus. Apie šio laikotarpio darbus yra likęs paties Mendelejevo ranka rašytas gražus atsiliepimas (datuotas 1899.V.15).

Nors Mendelejevo vadovybėj darbas įdomus ir ne be perspektyvų ateičiai, tačiau Čepinskio jis nepatenkina: ta sritis jam rodosi perdaug siaura. Jį vylioja platesni orizontai. Be to, jis gyvai junta Un-te įgytųjų žinių nepakankamumą. Todėl mokslinio tobulinimosi aistros pagautas, jis 1896 m. drauge su žmona išvyksta Šveicarijon savo lėšomis, neturėdamas gatavų pinigų, vien tik jaunu pasiryžimu ginkluotas.

Atvykęs Šveicarijon, Čepinskis stoja į Politechnikos Institutą Ciuriche — tą bendrą visos Šveicarijos aukštąją technikos mokyklą. Čia studijuoja fizinę chemiją, elektrochemiją ir elektrotechniką, daugiausia padedamas fiziko H. F. Weber'io ir fiziko-chemiko bei elektrochemiko Lorenz'o Ciuricho Politechnikume Čepinskis dirba trejetą metų: pirmą kartą iki 1899 m. pavasario, ir dar antrą kartą nuo 1900 m. pradžios iki rudens. Gyvenimui lėšų parūpina žmona, gerai mokėdama svetimas kalbas ir būdama įgudusi vertėja. Atostogų metu patsai užsidirba raštais (vertimais ir kt.).

Viso Ciuriche buvimo laiko žymi dalis buvo pavesta tyrinėt kai kurių sunkiųjų metalų halogeninių druskų elektrolizei, kad patikrintų Gibbs'o Helmholtzo elektrovaromosios jėgos formulę. Be to, buvo ištirtos kiekybės atžvilgiu kai kurios dujiškos celės. Tų tyrinėjimų rezultatai buvo paskelbti vokiečių kalba dviem straipsniais žurnale „Zeitschrift für anorganische Chemie" 1899 ir 1902 m (pirmasis ilgesnysis straipsnis tuoj buvo recenzuotas Amerikos fizikos chemijos žurnale Journal of Phyical Chemistry 1900 m.).

Jauno lietuvio Čepinskio laimėjimai mokslui rado atgarsio net pagrindiniuose prityrusių Europos specialistų veikaluose. Taip, antai, Čepinskio pirmojo darbo ištrauka figuruoja Londono Un-to profesoriaus Allmand'o veikale „Applied Elektrochemistry" (paskutinis leidimas 1927 m), o į antrąjį straipsnį kreipia dėmesio Dresdeno Politechnikumo prof. Foerster'is veikale „Elektrolyse wässeriger Lösungen".

Iš Ciuricho Čepinskis grįžo jau visai subrendęs elektrochemikas. Taip jį būdina pats jo profesorius Lorenz'as dar 1899. I. 19 savo ranka rašytame puikiame liudijime, pranašaudamas savo mylimam mokiniui ir darbo draugui šviesią ateitį. Deja, už savo gražius laimėjimus jaunas mokslininkas gavo brangiai mokėti — savo sveikata. Mat, jam teko dirbti sveikatai kenksmingose sąlygose. Nors kitos chemijos laboratorijos Ciuricho Politechnikume buvo visai modernai įrengtos, tačiau elektrochemijos laboratorija laikinai gavo tenkintis dviem nedideliais kambariais be tinkamos ventilacijos. Tyrinėdamas sunkiųjų metalų halogeninių druskų elektrolizes aukštomis temperaturomis, Čepinskis daugiau kaip metus turėjo kvėpuoti tokiu oru, kuriame buvo per didelis chloro nuošimtis. Dabar daug kas pastebi prof. Čepinskio rankų drebėjimą ir bendrą pakilusį nervingumą; tačiau tik artimiausieji žino, jog tai yra ne jo temperamento naturalūs reiškiniai, bet skaudi pasėka jo karšto pasiaukojimo mokslui sveikatai pavojingose Ciuricho laboratorijos darbo sąlygose.

1899 m. pavasarį Čepinskis jau vėl Petrapily. Čia Kovo mėn. jis skaito Rusų Fizikų-Chemikų Draugijoje platų referatą apie Ciuriche atliktą tirpintų druskų elekrolizės savo darbą. Posėdy dalyvavo Mendelejevas, Konovalovas ir daug kitų Petrapilio chemijos profesorių. Kad tas referatas buvo vykęs, matyt iš prof. Konovalovo ranka referentui parašyto laiško (1899.V.15).

Tais pačiais metais Čepinskis kviečiamas į Varšuvos Politechnikumą kur nuo Liepos m. gauna etatinę laboranto vietą. Arčiau pažinusi jo gabumus, Politechnikumo vadovybė nužiūri jame tinkamą kandidatą fizinės chemijos katedrai paimti, ir pasiruošimui baigti komandiruoja jį nuo 1900 m. Sausio m. vėl į Ciurichą. Šia proga jaunas mokslininkas pasinaudojo arčiau susipažint su fizikos-chemijos ir elektrochemijos įstaigomis Goettingen'o (prof. Nernst) ir Leipcig'o (prof. Ostwald) universitetuose. Susipažino su visa eile Vakarų gamtininkų.

Nuo 1900 m. pavasario Čepinskis vėl pradėjo dirbti Ciuriche. Čia bedirbdamas, gauna Varšuvos Politechnikumo vedėjo raštą, kad fizinės chemijos katedrai rastas kitas kandidatas, o jam, Čepinskiui, siūloma kita „daug pelningesnė" organinių dažų katedra. Tą raštą Čepinskis parodė prof. Lorenz'ui, kuris patarė pasiūlymą atmest. Tuo pat metu Hagene Čepinskiui pavyko rasti darbo Tudor'o akumuliatorių dirbtuvių Petrapilio sky-

riuj. Turėdamas patikrintą vietą, Čepinskis atsakė Varšuvai, kad jis atsisakąs eiti pėdomis Ščedrino sukurto rašytojo Kukolniko, kuris įsakomas gali rašyt įvairaus turinio romanus ar eiti akušerės pareigas, ir išvyko į Petrapilį naujų pareigų eiti.

Dėliai įsigalėjusio biurokratizmo ir dėliai to, kad jis nerusas ir nepravoslavas, Čepinskis, negaudamas vietos Rusijos mokslo įstaigose, dabar dvejus metus eina vyresniojo inžinieriaus pareigas Tudoro akumuliatorių dirbtuvėj. Šiuo laiku, be kita ko, jis tyrinėja „Vikarino sistemos" pritaikymą Rusijos keleivių traukiniams elektra apšviesti. Apie savo bandymų teigiamus rezultatus jis referavo Visos Rusijos Elektrotechnikų 3-me Suvažiavime Maskvoje (Referatas atspausdintas Suvažiavimo Darbuose 1901-02 m.).

Nors tarnyba Tudoro įmonėje buvo gerai atlyginama, bet Čepinskis jautė patraukimo į pedagoginį darbą (Čia pasireiškė kitados jo klausytų anatomo Lesgafto paskaitų poveikis). Į Lietuvos mokyklas Čepinskiui kelio nebuvo, į Rusijos gimnazijas patsai nenorėjo eiti. Todėl kai tik atsirado vieta Liepojos Komercijos Mokykloj, kuri buvo finansų ministerijos žinioj ir ne tiek varžoma kaip švietimo ministerijos mokyklos, jis meta Tudoro tarnybą ir ima čia, kad ir menkiau atlyginamą, fizikos ir chemijos mokytojo vietą. Liepojos Komercijos Mokykla buvo išlaikoma ne valdžios, o visuomenės lėšomis; ją laikė Liepojos birža, o finansų, ir paskui prekybos bei pramonės ministerija ją tik subsidijavo. Po dvejų metų mokyklos direktoriui mirus (1904), Čepinskis išrenkamas direktorium ir pristatomas ministeriui Kokovcevui patvirtint, nors dar neturėjo 5-rių metų reikalaujamo pedagoginio stažo. Čia iškyla dar viena kliūtis: žinomo Muravjovo įsakymai neatšaukti. Ministeris atsako negalįs Čepinskio kandidaturos priimti, nes kliūdąs Muravjovo cirkularas, draudžiąs Pabaltijy katalikui turėti tokią atsakingą vietą. Bet biržos komitetas nenusileido, paspaudė kur reikia, ir Čepinskis, teturėdamas 33 metus amžiaus, tapo svarbios mokyklos direktorium. Tat jis bene pirmasis bus pralaužęs spragą nelemtoj Muravjovo užtvertoj mums sienoj.

Bedirektoriaudamas Čepinskis nuo 1908 m. dar buvo pirmininkas Liepojos Technikų Draugijos, kurios nariais buvo augštų asmenų, net admirolų. Tos Draugijos posėdžiuose yra dalyvavęs ir Kolčakas, paskui tiek pagarsėjęs istorijoj. — Po 1905 m. revoliucijos kimba žandarai, „donosus" rašinėja pats žandarų pulkininkas, tačiau Čepinskį užtaria aukšti miesto visuomenės asmens ir jis lieka sveikas.

Didžiajam karui kilus, Liepojos Komercijos Mokykla 1915 m. evakuota į Rusijos gilumą ir ten pabaigia savo dienas. O jos direktorius 1915—16 m. su prof. Centneršveru jau dirba Maksvoj Susisiekimo Instituto laboratorijoj, kad pagamintų karo reikalams metalą magnį iš magnezito. 1916—17 m. jis skaito fiziką Lutugino Liaudies Universitete Petrapily. 1917—18 m. dirba mokytojo darbą Ugličo Realinėj Mokykloj ir Moterų Gimnazijoj. Čia jį ištinka bolševikų revoliucija. Rusų ir lietuvių bolševikai jam siūlo atsakingas vietas švietimo darbui tvarkyti, bet jis nesutinka.

1918 m. važiuoja į Maskvą, o iš ten į Vilnių. Čia Lietuvos Laikinoji Vyriausybė įtraukia jį į atgimstančios Lietuvos kūrybinį darbą. Nuo 1918. XI. 18 Čepinskis dirba švietimo ministerijos aukštųjų mokyklų skyriaus vedėjo darbą. Drauge su švietimo ministerijos patarėju Mykolu Biržiška jam buvo pavesta atlikt paruošiamuosius darbus Vilniaus Universi-

tetui atgaivint pagal Valstybės Tarybos pirmąjį statutą. Tuo pačiu laiku jis švietimo ministerio Jono Yčo buvo įgaliotas perimti iš vokiečių okupacinės valdžios senuosius Universiteto rūmus. Technikos Mokyklą ir Realinę Mokyklą — būsimo atgaivinamo Universiteto reikalams. Laikinosios vyriausybės įsakymas atgaivint Universitetą nuo 1919. 1. 1. su plačiu pranešimu apie to Universiteto santvarką Čepinskio buvo parašytas 1918. III. 11 ir pirmą kartą atspausdintas „Lietuvos Aido" 1918. XII. 14 d. 157-me (205) numery. Vilnių užėmus lenkams, baigėsi ir sakytosios Čepinskio pareigos.

1919. I. 1. jis skiriamas pirmininku Lietuvos Nepaprastos Delegacijos į Londoną, kurios svarbus uždavinys — išgauti iš Anglijos Lietuvos pripažinimą. Čepinskis turėjo laimės pradžiuginti mūsų tautą gautu iš Anglų vyriausybės (iš lordo Curzon'o) Lietuvos pripažinimu *de facto* (pripažinimas *de jure* įvyko Seimo laikais). Delegato pareigose išbuvo iki 1919.XII.10. Grįžęs, įsitraukia į politinį Lietuvos gyvenimą ir nuo 1920 m. pavasario jau be pertraukos veikia Kaune, kaip visuomenininkas ir kaip pedagogas.

Jis dėsto fiziką pirmoj (dar ne valstybinėj) Lietuvos aukštojoj mokykloj (Aukštuosiuose Kursuose), o nuo 1920. V. 15 dirba kaip Steigiamojo Seimo narys. Čia jisai labai aktingai dalyvavo pirmąjį Lietuvos Universiteto statutą suprojektuojant. 1922. II. 16 paskiriamas į naujai įsteigto Lietuvos Universiteto Matematikos-Gamtos Fakulteto branduolį. Profesoriaudamas skaito fiziką iki 1927 m. rudens, o nuo to laiko — fizinę chemiją. Greta darbuojasi Seime iki1922.XII.1, o nuo 1926 .VI. 15 iki 1926.XII. 17 yra švietimo ministeriu.

Pačiame Universitete vėl ir vėl eina aukštas ir atsakingas administracines pareigas. Lietuvos Universitete jisai 1922-23 ir 1928-29 m. — prorektorius 1923-24 ir 1929-30 m. — rektorius. Einant nauju Vytauto Didžiojo Universiteto statutu (kuriam ištaisyt yra žymiai prisidėjęs), jisai 1930 m. vėl išrenkamas rektorium jau trejiems metams ir sumaniai, rūpestingai ir įstabia energija vadovauja dideliam Universiteto laivui.

Nežiūrint administracinių darbų, kurie suryja begalę laiko, rektorius Čepinskis suskumba parašyt ir paskelbti cilę mokslo darbų, kurių sąrašas patiekiamas šios biografijos gale.

Pagal *B. Česnio ir A. Žvirono* išspausdintą ir paties prof. Čepinskio ištaisytą medžiagą.

II.

Iki pat pirmosios rusų revoliucijos Vilniaus mokslo apygardoj viešpatavo ytin stipri rusinimo dvasia. Palyginti daug laisviau tuo atžvilgiu buvo Rygos apygardos mokyklose. Liepoja ir Mintauja tais laikais sutraukdavo žymų lietuviškos moksleivijos būrį. Kaip tik tuo metu ėmė kurtis naujo tipo aukštesniosios mokyklos, būtent, komercijos mokyklos, kurios buvo Prekybos ir Pramonės ministerijos žinioje. Šiose mokyklose viešpatavo daug liberališkesnė dvasia ir jose nebuvo justi to rusinimo raugo, kuriuo buvo persisunkusios gimnazijos ir realinės mokyklos, esančios Švietimo ministerijos žinyboj. Tokia naujo tipo mokykla įsikūrė ir Liepojoj.

1902 metais buvo atkeltas į naujai įsteigtą Liepojos Komercijos Mokyklą chemijos ir fizikos mokytojum ir V. Čepinskis. Trumpu laiku naujai atkelto mokytojo vardas patapo populiarus liepojiečių tarpe.

Šiuo tarpu ir Rygos mokslo apygardoj ėmė stipriau reikštis reakcinė dvasia. Prasidėjo moksleivių persekiojimai ir jų svaidymai iš mokyklų. Žymi moksleivijos dalis metėsi į naujaiįsteigtą Komercijos Mokyklą. Geroka lietuviškos moksleivijos dalis, kuriai buvo perdaug troški Zajančkovskio sudaryta gimnazijų atmosfera, metėsi taip pat į Komercijos Mokyklą. Be ko kita, juos ten traukė ne tik žmoniškesnės mokymosi sąlygos, bet ir tas faktas, kad joj dirba lietuvis mokytojas, sugebėjęs trumpu laiku įsigyti gerą vardą. Ir savo žygiu jie nebuvo apvilti. Jie tenai rado ne tik tinkamesnes darbo sąlygas, bet ir užtarėją bei stiprų ramstį mokytojo V. Čepinskio asmeny.

1904 m. V. Čepinskis stoja Komercijos Mokyklos priešakyje, kuriai vadovauja iki 1915 metų- būtent, iki vokiečių okupacijos. Jaunam direktoriui tenka atlikti sunkus uždavinys: ateina audringi 1905 metai. Aukštesniosos mokyklos įtraukiamos į gyvenimo sūkurį. Jaunam direktoriui ištenka pedagoginio takto ir išminties pergyventi sunkius metus ir išlikti savo mokinių akyse reikiamoj aukštumoj, ir pasilikti direktoriaus vietoj, kas tuomet buvo nelengvas daiktas.

Pirmosios revolucijos audrai praūžus, pilnam jėgų jaunam Komercijos Mokyklos direktoriui užtenka laiko ir jėgų aktingai dalyvauti visuomeniniame gyvenime, ir tuo metu gana gausingos Liepojos lietuvių kolonijos kulturiniame darbe. Jis kartu su kitais vietos veikėjais įkuria Liepojos Lietuvių Labdaringąją Draugiją, kurioj visą laiką dalyvauja. Naudodamasis savo padėtimi ir įtaka, pasikviečia į Komercijos Mokyklos mokytojus lietuvių gamtininką Joną Baroną ir dailininką Kajetoną Šklerį. Dabartiniu metu tai atrodo lyg ir paprastas dalykas, bet anais laikais, kuomet lietuviams tik Rusijoj tebuvo galima gauti valdžios įstaigose vietų, toks faktas buvo ne toks paprastas. *A. Purėnas.*

III.

Tariuosi, ne pro šalį bus paminėjus keletu žodžių prof. Čepinskį kaip lietuvį ir demokratą, tikra šio žodžio prasme, iš ankstybesnių jo darbuotės laikų, o taip pat didžiai gerbiamą jo žmoną p. M. Čepinskienę. Tik gaila, kad per tiek laiko, aš daug ką pamiršau.

Pirmą kart apie Čepinskį esu išgirdęs iš savo kolegos vokiečio, inž. von Koretzki'o laiško, rašyto man iš Liepojos, kame kolega laikinai viešėjo pas savo gimines. Tai buvo 1904 m. Gruodžio mėnesio pabaigoj, man Gardine tarnaujant. Kolega, žinodams mane lietuvį esant ir darant pastangas gauti tarnybą Liepojoj, tarp didesnės lietuvių kolonijos*, buvo įdėjęs savo laiškan dvi Liepojos laikraščių iškarpi — viena iš „Libauer Zeitung", kitą iš „Libavskaja gazeta" (ar „novosti", tikrai jau nebeatmenu, kaip tasai rusų laikraštis vadinosi).

Abiejose iškarposе buvo pabrėžta, kad pastaruoju laiku Liepojos lietuvių tarpe — beveik imtinai darbininkų, tarnų, negausių smulkių valdininkų — sparčiai kyla tautinis susipratimas ir organizacinis darbas, dėkui neperseniai čia įsigyvenusiems keliems lietuviams inteligentams: pp. V. Čepinskiui, K. Škleriui ir, rodosi, kun. Paltarokui, — (ten paminėtos trečios pavardės tikrai nebeatmenu).

---

* VII ir VIII gimnazijos klases aš išėjau Liepojoj; šis miestas man buvo pažįstamas.

Itin palankiai tuose laikraščiuose buvo atsiliepta apie p. Čepinskį, kaip drąsų lietuvį, nepaprastą pedagogą, sumanų agitatorių. Vėliau tas pats kolega man įteikė vieną, Liepojoje atspausdintą, prof. Čepinskio viešą lekciją „Iš akmens duona" (Iz kamnia chleb), kurioje labai vaizdžiai ir aiškiai — kaip ir visuose prof. Čepinskio mokslo raštuose, kuriuos man vėliau teko skaityti, — buvo išdėstytas galimumas sintezio keliu padaryti teobrominą iš neorganinių junginių. Ne vien aš, bet ir geresni už mane dalyko žinovai, kuriems daviau pasiskaityt tą lekciją, gėrėjosi jos gražiu ir drąsiu turiniu. Aš labai nudžiugau, kad tarpe lietuvių atsiranda rimtų mokslininkų. Palankiai aplinkybėms susidėjus, 1905 m. Balandžio m. mečiau tarnybą sugudėjusiame Gardine, kame buvo tik vienas lietuvis inteligentas agronomas p. Zemblis, o Gegužės mėn. pradžioj jau tarnavau Liepojoj.

Vos spėjęs įsigyventi naujoj vietoj, tuoj nuėjau „su vizitu" į pp. Čepinskius, kurių namuose ilgainiui būdavau su savo žmona nuolatinis svečias per ištisus pusantrų metų mano tarnybos Liepojoje, — taigi, turėjau progos arčiau pažinti šitą šeimą bei jos gimines, ne tik Liepojoj, bet ir paskesniais laikais aplankyti Petrapily ponios Čepinskienės motutę ir seserį.

Pirmas mano „oficialus" vizitas pp. Čepinskiams toli gražu ne „oficialiai" pasibaigė: daugiau kaip dvejetą valandų išbuvom pas juos, — mat, malonūs šeimininkai mane neišleido, patardami savo žmogui visus „oficialumus" mesti šalin

Turiu prisipažint, kad buvau išsyk sužavėtas šitų gilios inteligencijos bei erudicijos žmonių nuoširdumu, paprastumu ir tikru, ne dirbtiniu naturaliniu demokratiškumu, kokį lig tol retai buvau matęs kitose inteligentų šeimose — ką kalbėt apie tuomet negausias mūsų lietuvių inteligentų šeimas.

Gražiuose (prie Lilienfeld Strasse) su nuostabiu reginiu į Baltijos jūrą namuose, kuriuos Liepojoj gyveno pp. Čepinskiai, nuolat lankydavosi lietuviai — ir inteligentai, ir pusinteligenčiai, ir paprasti darbo žmonės, ir visi vienodai nuoširdžiai būdavo namų šemininkų sutinkami, vienodai traktuojami. Pati namų šeimininkė, kad ir kitatautė, pasirodė labai palanki lietuviams ir jau tuomet buvo „au courant" opaus lietuviškojo klausimo. Jokio banališkumo; rimtos kalbos bei diskusijos mokslo, literaturos ar politikos klausimais sudarydavo kiekvienam inteligentui begalinį malonumą būvoti pp. Čepinskių namuose. Jų namas mums, jaunesniems lietuviams visais atžvilgiais buvo gyvenimo mokykla. Augštos inteligencijos ir takto p. Čepinskienė dažnai švelniu būdu mus pamokydavo svietiškesnio apsiėjimo, kai kuomet motiniškai pabardama už stačiokiškumą ar netaktą, tačiau nė vienas mūsų už tai neužsigaudavo, — atvirkščiai, dėkingi būdavom už pamokas, kurių mes, išauklėti po šiaudiniu stogu, kaimo vaikai, negalėjom gauti. Patsai namų šeimininkas, kiek griežtas ir staigus diskusijose, būdavo labai tolerantingas, mokėdamas gerbti kito nuomonę bei pažiūras, jei jos kildavo iš gilaus įsitikinimo.

Turėdamas augštą vietą, visų Liepojos kitataučių inteligentų gerbiamas, jis, gal ir nejautė, kad, viešai save lietuviu vadindamas, smarkiai tuomi veikė nutautusius Liepojos pusinteligenčius lietuvius: dauguma jų paliovė savo kilmės drovėtis, pradėjo lietuviais prisipažinti. Man, dėl tarnybos pareigų, arčiau su darbininkais ir pusinteligenčiais susiduriant, šitai buvo ryškiau matyti. Mat, jiems labai imponuodavo, kad ir tokis Čepinskis save

lietuviu vadina. Pavyzdžių neminėsiu dėl suprantamų aplinkybių. Daug lietuvių pas p. Čepinskį ieškodavo protekcijų, užtarimo etc., nes jis Liepojoje buvo persona grata; ir, išties, pasinaudodamas savo plačiomis pažintimis aukštesniuose Liepojos visuomenės sluoksniuose, visiems į jį besikreipiantiems jis darydavo ką galėdavo, neskirstydamas prašančius pagal tautybę, luomą, tikybą. Tarp jų namus lankančių įvairaus išsilavinimo lietuvių ir aukštos inteligencijos kitataučių jokio skirtumo nebuvo daroma. Atsimenu, dažnai pasitaikydavo, kad pietų ar vakarienės laikui atėjus, visi lygiai būdavo malonios šeimininkės prie stalo kviečiami: ir inteligentas kitautis, ir vos keverzuojąs rusiškai ar vokiškai, lietuvis. Panašų reginį ne kartą matydamas, aš sykį mandagiu būdu paklausiau p. Čepinskio, ar neįkyri jiems tokis dažnas lietuvių lankymasis. „Neužmiršk, Prapuoleni, jei airis iš Dublino pakliūva į Londoną ir išgirsta apie ten gyvenantį susipratusį airį, jis, nieko nesivaržydamas, jį atlanko. Taip ir reikia", rimtai atsakė man namų šeimininkas.

Turėdams galvoj šitą jo pasakymą, aš labai dažnai nueidavau į pp. Čepinskius drauge su, pas mane atsilankiusiais iš periferijos, jaunais lietuviais inteligentais, kaip antai: Revelio gimnazijos mokytoju Feliksu Vaičkum, studentu Gabriu Liutkevičium, inž. Tadu Šulcu (tuomet dar technologijos studentas) ir kitais. Visi jie būdavo lygiai patenkinti šita malonia pažintimi.

Sykį mudviem su žmona ir pas mus viešėjusiu studentu T. Šulcu iš pp. Čepinskių namon sugrįžus, mūsų svečias pasisakė sužavėtas tąja šeima, savo gyvenime antrą žmogų sutikęs, kuris jam padaręs gilaus įspūdžio. Tik garsusis prof. Paulius Walden'as, pasak Šulco, jam taip užimponavo savo universalumu, kaip kad šiandien p. Čepinskis. Tikiu, — nes, kiek atmenu, tąsyk Čepinskiuos buvo paliesti keli įdomūs technikos bei fizikos klausimai, kuriuos mums p. profesorius puikiai nušvietė

Mums Liepojoj gyvenant, užstojo audringasis 1905 m. politinis rudens metas: caro manifestas su tariamomis „laisvėmis", visur sąjūdis, organizavimosi darbas, mitingai, tautinių mažumų siekimas etc., — be to, mums lietuviams dar delegatų į Didįjį Vilniaus seimą rinkimas, kurin pasiuntėme du asmeniu. Vienas jų, kuklus valdininkas, p. Vyžintas, bet veiklus ir gerai išsilavinęs, pasižymėdavo nepaprastu pastabumu. Sugrįžęs iš Vilniaus, jis, nors iš lėto savo įpratimu kalbėdamas, taip vaizdžiai nušvietė mums visas Didžiojo Seimo smulkmenas, kad ir šiandien, gerai šito įvykio eigą iš įvairių versmių išstudijavęs, stebiuosi p. Vyžinto akylumu. O referavo jis apie D. Seimą labai gražiai, — tartum iš lėto prieš mus kino juostą suko.

Pagaliau prisiartino rinkimai į seniai lauktą pirmąją Dūmą. Mes liepojiečiai agitavome savo viengenčius paduot balsus už pažangiojo Liepojos kadetų sąrašo kandidatus: pp. Dr. Kacenelsoną, Jacunskį ir kitus, su kuriais p. Čepinskis ir aš ėjova tartis. Visuose, čia paminėtuose, audringo meto įvykiuose p. Čepinskis aktingai dalyvaudavo lietuvių tarpe, — ir mitinguose prakalbas jiems sakydamas, ir savo patarimais, — vieniems paaiškindavo, kitus, per daug įsikarščiavusius, sudrausdavo, kuomet jie, gal ir nejučiomis prie netakto prieidavo, žemindami piliečio-lietuvio vardą. Taip. anasai anksčiau paminėtas p. Vyžintas — žmogus labai doras ir taikus — viename lietuvių mitinge tiek įsikarščiavo bekalbėdamas, jog pradėjo ra-

gint savo tautiečius mušti visus tikrus ir tariamus lietuvių priešus: „kas akmenį, girdi, kas baslį sugriebęs, mušk be pasigailėjimo visus biaurybes". Tik, p. Čepinskio įspėtas, susiprato nesąmonę kalbąs... Atsitikdavo ir kitokių kurjozų. Artinantis rinkimams į V. Dūmą, viename lietuvių mitinge kalbėjo p. Čepinskis. Sausakimšai prigrūstoje salėj pamatėva sus sutojusiu šalia manęs kolega kitą mūsų įstaigos bendradarbį p. Š-ko, žmogų jau senyvą. Įstaigoje nieks tikrai nežinojo, kurios jis tautos, — taip pašiepdami sakydavo apie jį mūs bendradarbiai. Religijos jis buvo katalikų, suvokietėjusioje savo šeimoj tik vokiškai kalbėdavo, o tarnyboj vien rusiškai; bendradarbiai lenkai piktai jį įtardavo savo tautos pabėgėlį esant.

Pasibaigus mitingui, prisiartinova su kolega prie p. Š-ko.

— Ką gi, Tamsta, čia veikiate? — paklausiau jo.

— Skaičiau plakatuose, kad šiandien Čepinskis kalbės. Atėjau paklausyti. Jis gražiai kalba.

— Argi, Tamsta, lietuviškai supranti?

— Beveik viską, tik kalbėt — sunku, žodžių trūksta. Aš... lietuvis, — atsiliepė šiuo sakiniu į mudu p. Š-ko... *lietuviškai!*

Žmonių kalba prabilusi Balaamo asilaitė gal tiek nenustebino savo valdovą, kiek šįkart mudu su kolega nustebova... Spėju, ir daugiau panašių Balaamo asilaičių aname mitinge buvus... Ve, kiek, be jokios agitacijos, puiki kalba gali tautos paklydėlių atversti.

Be to, 1906 m. pradžioje p. Čepinskis rašydavo lietuvių klausimu į pažangųjį prof. M. Kovalevskio laikraštį „Strana" apie besikristalizuojančias tuomet mūsų politines sroves ir lietuvių tautos aspiracijas. Tie jo gilūs straipsniai buvo pasirašomi pseudonimu „Mindovė".

Reik pasakyt, kad ilgainiui už drąsų dalyvavimą visuomenės darbe, p. Čepinskis turėjo daug nemalonumų iš valdžios.

Atsiųstas iš Petrapilio aukštas švietimo ministerijos valdininkas Malininas nedviprasmiai davė p. Čepinskiui suprasti, kad, stovint tokioj vietoj, jam nederėtų perdaug lietuvių reikalais rūpintis. Tik Liepojos Biržai griežtai palaikant, p Čepinskis pasiliko vietoje. Aukštesnioji Liepojos Komercijos Mokykla, kurioj tuomet p. Čepinskis direktoriavo, buvo vietinės Biržos lėšomis laikoma, todėl jos nariai šiuo atveju turėjo svarbią reikšmę. Visi jie, neatsižvelgdami į savo tautybę, labai p. Čepinskį vertino ir, žinodami, kad jis jau sykį, kaip lietuvis katalikas, buvo valdžios nuskriaustas, nesuteikiant jam pageidaujamos katedros Varšuvos Politechnikume, kuriame jis prieš tai darbavosi, itin šį kart jo pusę palaikė. Retas atsitikimas, kuomet anais laikais ryškus lietuvis sugebėjo įgyti lygią pagarbą visų kitataučių. To meto Liepojos lietuviai pasakodavo, kad vienas žymus lenkas, nors ir savotiškai, vis tik Čepinskį pagyręs: „choć to litewski chlop, lecz mądry czlowiek". Kiek šits, veik anekdotinis, pasakojimas teisingas — tikrai nežinau. Bet, galimas daiktas, kad tai faktas. Juk ir šiandien esama individų, kuriuose, nei pažanga nei mokslas senovės prietarų neišdildė.

Vasarą 1906 m. aš buvau iš Liepojos perkeltas ir pamečiau iš akiračio liepojiečių gyvenimą; tik retkarčiais susirašinėjau su p. Čepinskiu, kiek dažniau mano žmona susirašinėdavo su p. Čepinskiene, kurią ji labai gerbė ir gerbia, kaip tikrą motiną, už jos gerą širdį, globą, patarimus, suteiktus jai anais laikais Liepojoje.

1911 m., atsitiktinai atvažiavęs keletai dienų Liepojon, atlankiau pp Čepinskius. Tąsyk turėjau progos pamatyti naujus Komercijos Mokyklos rūmus, Čepinskio rūpesčiu ir pastangomis pastatytus, prisilaikant Šveicarijos mokyklų tipo. Tai buvo patogesnės ir higienos atžvilgiu imponuojančios patalpos, kurių galėjo pavydėt nevienas Rusijos universitetas.

Prof. Čepinskio darbuotė Laisvoj Lietuvoj, — visiems žinoma.

Inž. *Br. Prapuolenis.*

IV.

Iš kalbų, pasakytų 1931. V. 3 viešame iškilmingame sujungtiniame Universiteto Senato, Matematikos-Gamtos Fakulteto Tarybos ir Ūkio Tarybos posėdyje Universiteto Rektoriui Matematikos-Gamtos Fakulteto nariui Profesoriui V. Čepinskiui pagerbti Jo 60 metų amžiaus jubilejaus proga.

1. Matematikos-Gamtos Fakulteto Dekano prof. Z. Žemaičio kalba:

„Magnificencija, Pone Rektoriau, Brangus mūsų Jubilate!

Man tenka didelė garbė ir laimė prabilt į Tamstą Matematikos-Gamtos Fakulteto vardu šiame iškilmingame posėdy, kuriame dalyvauja aukštas mūsų Vyriausybės atstovas J. E. Ponas Švietimo Ministeris, Vytauto Didžiojo Universiteto Senatas, Matematikos-Gamtos Fakultetas, Ūkio Taryba, mūsų Universiteto profesūra, studentija ir daug garbingų svečių.

Švenčiant šį dvigubą Tamstos jubiliejų, kai suėjo garbingo Tamstos amžiaus visa metų kapa ir kartu prieš mėnesį suėjo 30 metų nuo Tamstos gražaus ir kilnaus pedagoginio darbo pradžios, pravartu būtų padaryti ir platesnė Tamstos turiningo gyvenimo apžvalga, tačiau turiu nuo to atsisakyti, nes, tur būt, nepajėgčiau gražiau nupasakoti, kaip kad tai buvo mūsų Gerbiamojo Prorektoriaus mūsų akademinėje spaudoje padaryta. Neįsileisiu taip pat į smulkesnius nupasakojimus apie Tamstos nuopelnus toje mokslo šakoje, kurią Tamstą pasirinkai nuo pat jaunų dienų: pasakys apie tai plačiau artimesnis Tamstai specialistas. Aš čia norėčiau trumpais žodžiais stambiais bruožais paminėti Tamstos didelius nuopelnus mūsų Fakultetui.

Mūsų aukštoji mokykla kūrėsi Nepriklausomoje Lietuvoje sunkiomis sąlygomis. Keletas drąsuolių pasiryžo eiti mokslo trokštančiai mūsų jaunuomenei pagelbon ir, nepajėgiant valstybei padaryti, vien visuomeninėmis pastangomis kurti mūsų aukštojo mokslo židinį. Privatine iniciatyva įsikūrė pirmoji mūsų sisteminga aukštoji mokykla — Aukštieji Kursai. Jai tvirčiau atsistoti ant kojų trūko lėšų, nebuvo mokslo priemonių, stigo patalpų, bet už vis daugiau trūko jai prityrusių tam darbui žmonių, kaip trūko jų ir kitoms mūsų besikuriančio viešojo gyvenimo šakoms.

Buvo kreiptasi į žymesnius, energingesnius ir pasižymėjusius didesniais gabumais mokslo srityse žmones; daug jų prielankiai atsiliepė ir karštai ėmėsi darbo tvarkyti pirmąjį mūsų aukštojo mokslo židinėlį. Tačiau daug tokių žmonių atsisakė prisidėti prie mūsų darbo karjeros ir materialiniais sumetimais, nes kokias gi tikrai karjerai perspektyvas galėjo atidaryti tiems žmonėms Aukštieji Kursai?

Kitaip pasielgei Tamsta, brangus mūsų Jubilate: kaip tik kreipiausi į Tamstą Aukštųjų Kursų Matematikos-Fizikos skyriaus vardu, kviesdamas

atvykti Kaunan, Tamsta nesvyruodamas nutraukei ryšius su Užsienių Reikalų Ministerija, kurios Tarnyboje Tamsta, dėka dideliems ir visokeriopiems Tamstos gabumams, galėjai pasirinkti bet kokį kitą naudingesnį materialiniu atžvilgiu bei karjeros sumetimais darbą, kuris galėjo daug kam pasirodyti ir didesnis ir žymesnis. Tamsta nesvyruodamas pasirinkai mūsų siūlytą Tamstai kelią, kuris net negarantavo Tamstai anuo metu būtinų gyvenimui minimumo sąlygų ir nerodė jokių karjerai perspektivų. Užteko to, kad tas kelias rodė Tamstai galimumus dirbti pamiltą iš jaunų dienų mokslo ir pedagogijos darbą, ir Tamsta atvykai.

Sunkiomis sąlygomis, neradęs čia nei padėjėjų, nei tinkamų patalpų, nei mokslo priemonių nei lėšų joms įsigyti, Tamsta ėmeisi energingai kurti mūsų fizikos kabinetą ir kartu organizuoti fizinės chemijos kabinetą; tuo pačiu metu Tamsta nepaprastu karščiu ir atsidėjimu dėstei pavestą Tamstai fizikos kursą, savo moksliniu entuziazmu pakeldamas jaunuomenės ūpą, ragindamas ją giiintis i mokslus. To Tamstos pirmojo darbo vaisiai jau ima reikštis: jau atsiranda jaunų mokslininkų, kurie ne tiš išsaugojo Tamstos įžiebtasjiems mokslo kibirkštis, bet kurja iš jų ir gražią mokslo kūrybos ugnelę.

Kai pusiau visuomeninio pobūdžio institucija Aukštieji Kursai virto Valstybiniu Lietuvos Universitetu, Tamstai buvo uždėta sunki pareiga — vesti iš syk dvi katedras: Fizinės chemijos ir Fizikos, kurti du kabinetu, paruošti padedamąjį personalą, Tamsta tuos sunkius darbus nepaprastai sąžiningai ir gražiai atlikai, pasiekdamas labai gražių mūsų sunkiose sąlygose rezultatų.

Nežiūrint to, kad ir kitos svarbios bei atsakingos mūsų besikuriančioje valstybėje pareigos — kaip, antai, Steigiamojo Seimo ir vėliau Švietimo Ministerio pareigos — buvo sunkiai užgulusos netvirtas Tamstos fizines pajėgas, Tamsta suradai savy tiek dvasinių pajėgų, kad įstengei šalia to taip gražiai ir gausiai turtinti mūsų mokslišką literatūrą, tiek dėjai sielos mūsų mokslinio darbo sąlygoms gerinti, tiek įdėjai energijos, kad sukurti ir pastatyti mūsų Fizikos Chemijos institutą, kurio sumanyme ir statyboje Tamsta taip aktingai visa laiką dalyvauji.

Maža to, nepaisydamas visų tų sunkių darbų ir pareigų, kai mūsų Fakultetas paprašė Tamstą neatsisakyti nuo Universiteto siūlomų Tamstai ir antru kartu Rektoriaus pareigų, Tamsta neatsisakei ir jas pasiimi ant savo pečių ir uoliai gražiai eini jas Unversiteto garbei ir mūsų Fakulteto naudai.

Matematikos-Gamtos Fakultetas norėtų atsidėkoti Tamstai už tuos taip gausingus ir Fakulteto branginamus darbus, tačiau Fakultetas neturi savo galioje tokių priemonių, kurios tikrai tinkamai pagerbtų Tamstos nuopelnus. Fakultetas raminasi čia tuo, kad Tamsta, kaip mes gerai matome ir juntame, dirbi ne tam, kad lauktum sau iš to kokios naudos ar garbės.

Vis dėlto mūsų Fakulteto nariai, Tamstos Kolegos, norėtų bet kuriuo regimesniu būdu pagerbti šį taip brangų mums jubiliejų. Gerai žinodami Tamstos nuolatinį ir svarbiausį rūpesnį — įtraukti mūsų jaunimą į mokslo darbą, — mes, Tamstos Kolegos, nutarėmė suaukoti virš 2.000 litų, kad susidarytų Tamstos vardo Fondas, iš kurio galima būtų išduoti keletas Tamstos vardo premijų mūsų studentams ir baigiantiems mūsų Universitetą už žymesnius mokslo darbus. Tų premijų skyrimo regulaminą išdirbs mūsų Fakultetas, atsižvelgdamas į pageidavimus, kuriuos Tamsta malonėsi pareikšti.

Matematikos-Gamtos Fakultetas karštai sveikina Tamstą, Magnificencija, garbingai sulaukus šio dvigubo jubiliejaus, reiškia didžiausio džiaugsmo, matydamas Tamstą sveiką, taip energingai ir budriai stovintį mūsų jauno mokslo kūrybos darbe, reiškia Tamstai širdingiausią padėką už nuveiktus mūsų mokslui ir Fakultetui darbus ir gražiai prašo priimti savo aukšton globon tą mūsų kuklią neregimą šios dienos dovaną — Tamstos Vardo Fondą.

Valio, mūsų garbingasis Jubilatas ir mylimasis Raktorius!

2. *Prof. P. Juodakio kalba:*

Aukštai gerbiamas ir brangus Jubilate!

Man tenka malonios garbės Matematikos-Gamtos Fakulteto mokslo personalo vardu išsitarti apie Tamstą, kaipo gamtininką-mokslininką ir kolegą. Aš gerai suprantu, kad išsemiamai apibūdinti Tamstą, kaipo mokslininką, aš nepajėgsiu, nes Tamstos darbuotė mokslo srityje tokia plati ir tokia turininga, kad reikia ne vieno ir ne vienos specialybės žmogaus jėgų, ypač kad ir dabar esi pilnas kūrybinių jėgų ir visa siela atsidavęs dirbi mokslo darbą. Iš didžiai gerbiamojo prorektoriaus prof B. Čėsnio paduotų žinių spaudoje, mes žinome, kad Tamsta esi baigęs 1894 m. Fizikos-Matematikos Fakultetą Petrapilio Universitete, gaudamas pirmojo laipsnio diplomą. Įstojęs Universitetan, paveiktas didžiausio mokslininko chemiko D. J. Mendelejevo, Tamsta pasirenki sau specialybę chemiją. Bet kaip tik tuo laiku Mendelejevas dėl nesusipratimų su Švietimo Ministerija atsisako nuo profesūros Universitete ir Tamstai tenka tik laikas nuo laiko klausyti Mendeliejevo: ar Universitete jo viešų paskaitų įvairiais chemijos klausimais, ar jo pranešimų Rusų technikos Draugijos posėdžiuose Petrapily. Todėl Tamsta studijuoji chemiją prof. D. P. Konovalovo vadovybėje ir pradedi dirbti fizinės chemijos srityje.

Čia reikia pabrėžti, kad tuo metu Petrapilio Universitete šioje mokslo disciplinoje esi buvęs vienas pirmųjų fizikochemikų. Pasilikti dirbti prie Universiteto, nežiūrint visų turimų Tamstos teisių, nes diplomas pirmojo laipsnio suteikdavo tas teises kiekvienam, Tamstai nepavyksta daugausiai dėl to, kad tuomet nė viename Rusijos Universitete dar nebuvo fizinės chemijos katedros.

Išėjęs iš Universiteto Tamsta esi kviečiamas D. J. Mendelejevo paimti jo vadovaujamoje Matų ir Svarstyklių Palatoje laboranto vietą. Toki vieta tai buvo visų eilinių chemikų svajonė, nes didelė garbė buvo studijuoti ir tyrinėti D. J. Mendelejevo vadovybėje. Tačiau Tamsta šiuomi nepasitenkini ir, rasdamas, kad darbo sritis persiaura ir neatitinka numatytiems Tamstos uždaviniams, išstoji iš Palatos, gaudamas puikų atsiliepimą paties D. J. Mendelejevo apie savo darbuotę.

Reikia pažymėti, kad šiuo laiku įvyksta Tamstos gyvenime ir kita permaina: Tamsta pasirenki šiuo metu savo gyvenimo būsimąją draugę iš Koršų šeimos. Koršų šeima rusų inteligentų tarpe buvo pasižymėjusi savo apšviestu progresingumu: tarp kitų, vienas jų akademikas Teodoras Koršas buvo a. a. Jablonskio draugas ir karštai gynė Lietuvos teises savo spaudai atgauti. Pati Marija Koršaitė, gilaus išsilavinimo, mokanti Vakarų Europos kalbas, buvo žinoma kaip neeilinė vertėja ir darbininkė literatū-

ros srity, kas pažymėta ir Brockhauso Enciklopedijoj. Atspėjus Tamstos gabumus ji ryžtasi vykti su Tamsta Šveicarijon ir padėti Tamstai dirbti savo pamėgtąjį darbą. Ciuricho Politechnikume Tamsta atlieki savo darbą pas H. W e b e r'į ir R. L o r e n z'ą. Tų darbų rezultatai (1. Ueber die Aenderung der freien Energie bei geschmolzenen Halogenverbindungen einigęr Schw ermetalle, Zeitschr. f. Anorg. Chem. B. XIX. S. 208—282 ir 2. Einige Messungen an Gasketten; Jbid. B. XXX. S. 1—17) toki, kad į juos atkreipia dėmesio ir recenzuoja Amerikos Journal of Physical Chemistry (1900 m.), prof. Allmand'as duoda ištrauką savo knygoje „Applied Elektrochemistry" (1927 leid.) i rDresdeno Politechnikumo prof. Foerster'is mini juos savo veikale „Elektrolyse wässeriger Loesungen".

Atlikęs šiuos savo darbus, grįžti Tamsta Petrapilin Rusų Fizikų-Chemikų Draugijon, dalyvaujant D. J. Mendelejevui, D. P. Konovalovui ir kitiems Petrapilio žinomiems chemikams darai platų apie atliktus darbus pranešimą. Visi sudominti Tamstos atsiektais rezultatas, kaip didele tuo metu Petrapilio Universitetui naujiena, nes fizinė chemija Unversitete nebuvo tais laikais net dėstoma. Todėl Tamsta ir negali pasilikti Petrapilio Universitete, ir paimi laboranto vietą Varšuvos Politechnikume buvusiame Finansų Ministerijos žinioje. Atmosfera čia buvo laisvesnė, negu Švietimo Ministerijos aukštosiose mokyklose, ir to dėliai Tamsta numatomas fizikos-chemijos katedrai paimti, kuri buvo numatyta Politechnikumo planuose; ir gauni net paties Vittės parašu komandiruotę užsienin moksliniam pasiruošimui užbaigti. Atsidavęs dirbti, atsilankai žymesniuose užsienio Universitetuose, užmezgi pažintį su žymiais šioj srity profesoriais, bet už Tamstos pečių taip pat dirba, tik visai kitonišką darbą rusų biurokratijos šulai — ir kaipo jų darbo pasekmių susilauki pasiūlymo užimti ne fizinės chemijos katedrą, o visai kitą — organinių dažų katedrą. Su pasipiktinimu atmeti tokį jų pasiūlymą, nurodydamas, kad biurokratų įsakymu negali keisti savo specialybės.

Vis dėlto tenka Tamstai pasitraukti iš aukštosios mokyklos, bet ne nuo savo specialybės, nes, įstojęs po to Tiudoro akumulatorių dirbtuvėn, nepasitenkini grynai praktišku darbu, o pradedi dirbti vėl darydamas moksliško pobūdžio tyrinėjimus iš elektrotechnikos srities. Rezultatai šių darbų referuoti Tamstos Maskvoje, visos Rusijos Elektrotechnikų suvažiavime ir atspausdinti to suvažiamio „Darbuose" (1901—1902 m.). Pelningas, siūląs puikią materialinę būklę darbas Tiudoro dirbtuvėse nesuvyliojo Tamstos, o nugali Tamstą mokslininko ir pedagogo prigimtis, meti Tamsta Tiudoro dirbtuves, ir vėl matome Tamstą Liepojos Biržos Komercinėj Mokykloje dirbantį mokinimo darbą. Savo energija, darbui atsidavimu greit atsieki, kad esi renkamas tos mokyklos direktorium ir net ministeris Kokovcev'as yra priverstas Tamstą patvirtinti, rezultatai beveik neįmanomi žinant tų laikų padėtį. Čia statai mokyklai naujus rūmus, organizuoji laboratorijas, kabinetus, atliekamu laiku skaitai viešas paskaitas ir dar randi laiko pirmininkauti Rusų Technikų Draugijos Liepojos Skyriui. Taip eina Tamstos darbai iki Didžiojo Karo pradžios.

Didžiajam Karui prasidėjus verčiamas esi palikti Liepoją, bet ne nuo savo darbo atsisakyti, nes karo metu dirbi kaipo chemikas-fizikas ir mokytojas ar Maskvoje, ar Petrapilyje, ar net Ugliče, kol sugrįžti 1918 m. rudenį Lietuvon. Grįžęs Lietuvon Tamsta atsiduodi vėl savo numylėtam darbui

švietimo srityje. Manau, kad nebus perdėta pabrėžiant, kad tiek Vilniuje, tiek Kaune — Seime Tamsta savo darbais labai daug esi prisidėjęs mūsų Almae Matris pamatams padėti ir sustiprinti. Bet esant begalei kuriamojo darbo pirmais laikais, Tamsta esi matomas ir diplomato ir Seimo nario ir mokytojo rolėse, visur įnešdamas savo indėlį — karšto mūsų kultūros ir švietimo gynėjo.

Mūsų Universitetui atsidarius, Tamsta pradedi koncentruoti savo jėgas grynojo mokslo pusėn. Universiteto gyvenimo pradžioje Tamsta veiki lyg kareivis, stodamas darban ten, kame jaučiasi didžiausias trūkumas. Nėra iš pradžių tinkamai pasiruošiusio profesoriaus fizikai dėstyti, Tamsta vedi šį kursą, kol susiranda pavaduotojų. Matydamas aukštai mokyklai tinkamo fizikos vadovėlio stoką, ruoši ir spausdini savo fizikos paskaitas. Pradėjęs dėstyti fizinę chemiją, išleidi fizinės chemijos kursą. Šiems Tamstos darbams tiek iš fizikos, tiek iš fizinės-chemijos įvertinti, mano manymu, dar neatėjo laikas, nes tai yra ne vieno žmogaus pajėgose ir tik ateityje jie galės būti tinkamai ir galutinai įkainuoti, nes „wo ein Meister baut, da die Arbeiter haben Nichts zu tun".

Be šių darbų, dar visa eilė kitų spausdintų darbo, kaipo „Atomas", „Elektroninė Valentingumo Teorija" ir t.t. rodo, kad Tamsta visada esi tas pirmasis, kuris atsiliepia į kiekvieną mokslo naujieną ir nepasilieka jos savo mokslo bagaže, o stengiasi plačiai supažindinti tiek savo klausytojus, tiek savo kolegas visur rodydamas savo gilią erudiciją ir savo tikrąjį didelio pedagogo mokslininko veidą.

Kaipo mūsų Fakulteto nario, Tamstos veikimą galima apibūdinti trumpai šiaip: mokslo ir mokymo klausimais Tamsta visada esi draugas savo draugams ir nedraugams, o šiaip gyvenimo klausimais visada esi jautrus, geros gilios širdies, džentelmenas visiems savo kolegoms.

Kad neapsirinku taip Tamstai sakydamas, gyvas įrodymas šiandien, Tamstos jubiliejaus dieną, šioji mūsų Aula, kimšte prikimšta tiek jaunuolių, tiek senių, kurie savo sieloje vienodai linki Tamstai per lgiausius metus mūsų džiaugsmui toliau dirbti savo garbingąjį darbą visų mūsų tarpe ir mūsų kultūros labui.

Prof. Vinco Čepinskio raštai.

Ueber die Aenderung der freien Energie bei geschmolzenen Halogenverbindungen einiger Schwermetalle. Zeitschrift für anorg. Chemie. Band XIX, 1899.

Einige Messungen an Gasketten. Ten pat Band XXX, 1902.

Sistema inž. Vikarina dlia osvieščenija električestvom passažirskich poezdov v Rossii. Trudy III Vserossijskago Sjezda Elektrotechnikov 1902.

Sviet vidimyj i nevidimyj --- prof. Tompsona, perev. s anglijskago, izd. Pavlenkova

Električestvo prof. Greca, perev. z niemeckago, izd. Gubinskago.

Biografija Georga Vašingtona, sostavil V. Čepinskij, izd. Pavlenkova.

Fizikos paskaitos: Mechanika (1923), Hydrodinamika. Aerodinamika (1923), Šilima (1924), Bangų mokslas. Garsas (1924), Šviesa (1925), Magnetizmas ir elektra (1926).

Fizinės chemijos paskaitos: Termodinamika (1928), Chemiškos pusiausviros mokslas (1930), Chemijos kinetika ir fotochemija (1930).

Elektroninė valentingumo teorija. 1928.

Atomas. Elektrinė materijos teorija. Atspd. iš „Kosmos" 1924-25 m.

Eilė straipsnių „Kosmo" (6), „Kulturos" (8) ir kituose žurnaluose gamtos mokslo, mokslo istorijos bei organizacijos, auklėjimo, politikos ir kitais klausimais.

Tarp gamtos negyvosios ir gyvosios.

Dr. P. Jucaitis, Dotnuva.

Natürlichem genügt das Wetall kaum,
Was künstlich ist, verlangt geschloss'nen Raum.
Goethe.

I.

Mūsų amžius — fizikos ir ypačiai chemijos nuostabių laimėjimų amžius. Tačiau kitu atžvilgiu visų gamtos mokslų pradžioje stovi biologija. Juk naivus žmogus žvalgosi ir kuria pasaulivaizdį savo paties pavyzdžiu, pradėdamas daugiau nuo savo „aš": žmogus patsai pergyvena ypatumą, individualumą, pilnatį (Ganzheit), tikslingą veiksmą ir kitus gyvųjų būtybių savumus. Jis svarsto dinamiškai, medžiagoje ir dvasioje nemato priešingumo, nes gyvybėje jiedvi glaudžiai susijusios į gražią pilnatį. Panašiai galvojo Platonas ir Aristotelis. Tai buvo stebėjimo, o ne analizio ir ne priežastingo aiškinimo laikotarpis. Tačiau biologinio pasaulivaizdžio vienumą suardo „tiksliųjų mokslų" kilimas; ypač smarkų smūgį suduoda Descartes. Medžiaga „išlaisvinama" iš dvasios. Kūnai tesą „mechaninė sistema". Kyla dualizmo problema, kurios senovėje nepažinota. „Kūrimo aktas įgyja gamtininkams visai naujos prasmės" — sako Steche[1]. Leidėjas sukūrė ir paleido suktis didžiulę sistemą, kuri verčiasi jos pačios turimomis (imanantinėmis) jėgomis... Visa, kas „ne mechaniška", koncentruojasi tame Leidėjuje, tuo tarpu kai visa, kas medžiagiška, sukurta, visa tai „pakliuvo į mechaniško analizio rankas", — sako toliau Steche — ir biologiniams mokslams tai reiškia sumenkėjimą bei sustingimą. Imta tyrinėti morfologinė ir statinė biologijos sritis, o pamiršta dinaminė ir fiziologinė, kurios tyrimas pasistūmėjo priekin tik paskutiniais de šimtmečiais. Toje epochoje „gyvybė pasidarė komplikuota ir mechaninė-fizinė sistema, kurios kilmės ieškoma neorganinėj gamtoj". Generatio spontanea senajai biologijai visai nebuvo problema, nes buvę laikoma esant aišku, kad gyvybinės jėgos galinčios organizuot ir negyvą medžiagą; o dabar dalykai virto kitaip: „neorganinė gamta" turi „organizuoti" gyvybę (Steche).

Berods, naujesnioji biologija ima nugalėti tą iš dalies „tamsią dėmę". Tik ką minėtoje epochoje buvo daugiau kalbama, negu tiriama. Naujesniąją epochą pradeda Roux. Vėliau įsigali psichologinis tyrimas, daug naujų įdomių davinių patiekia atsigimimo mokslas, paleontologija ir mokslas apie gyvybės santykius su aplinkuma (milieu) (Uexküll), apie biologines bendruomenes; šiandien biologijos mokslas yra tapęs sui generis, su saviškais metodais bei teisėmis. „Visa tai reiškia vis didyn einantį nusigręžimą nuo neorganinių mokslų". Taip kalba vienas šių dienų biologijos atstovų[2].

---

[1] Otto Steche, Die Stellung der Biologie im naturwissenschaftlichen Denken der Gegenwart. Die Naturwissenschaft 1930, 841 (40 Nr.).

[2] Ši, Leipcigo Gamtininkų Draugijoj skaityta, prof. Steche's paskaita praverstų ir ištisai išversti lietuviškai, kadangi joje aiškiai išdėstoma, kaip šių dienų biologija nusigrįžta nuo jai įbrukto mechanizmo ir, kaip sui generis mokslas, pareiškia turinti savo teises ir saviškus darbo metodus.

II.

Tačiau jei pastaruoju laiku biologai vis ima labiau pabrėžti savarankų ir savitą biologijos ar „psichinį“, ar „psichoidinį“ charakterį, ar bent linkmę, tai neorganinių mokslų atstovai — fizikai, chemikai ir ypač mineralogai su kristalografais ima vėl mėginti artint „neorganizmus“ su „organizmais“, ieškodami bendrumo tarp gyvųjų kūnų ir negyvųjų, pavyzdžiui, kristalų. Esą reikia pažint ne tik atskirus mokslus, bet taip pat ir tuos mokslus jungiančias sritis, k. a., chemijos ir fizikos (šiandien fizinė chemija išaugo į labai platų ir svarbų mokslą), mineralogijos ir biologijos ir kt. Reikia sutikti su W. Ostwald'u[3] ir Hock'u[4], kad pažinimas tų sričių, kur sueina įvairūs mokslai (Grenzgebiet), dažnai esti akstinas sukurti didžius darbus, kaip tatai rodo įžymių vyrų biografijos, k. a., Helmholtz'o, pajėgusio sujungt fiziką su fiziologija. Tačiau negalima pasakyti, kad tie biologai, apie kurių darbus kalba Steche, nebūtų mokėję taikint savo darbams reikalingų fizikos bei chemijos faktų ir metodų. Patį dviejų mokslo sričių sugretinimą ir palyginimą todėl reikia laikyti sveikintiną, jei tik viskas lyginama, kas galima palygint, kitaip sakant, kas yra tos pačios kategorijos.

Neseniai atspausdinta žinomo mineralogo ir kristalografo prof. Rinnė's knyga[5], kurioje jis lygina negyvąją ir gyvąją gamtą, „neorganinį“ ir „organinį“ pasaulį, ir būtent, neorganinės ir organinės gamtos kilmę, vienos ir kitos morfologiją, jas valdančius fizinius bei cheminius dėsnius, augimą, medžiagos apykaitą, judesius, jaudinimo reiškinius (Reizbarkeit), senėjimą bei žuvimą ir kt.; trumpai paminėjęs vitalizmo ir mechanizmo teorijas, Rinnė prieina išvadą, kad paprastai daromas skirtumas tarp neorganybės ir organybės, kaip dviejų iš pagrindų skirtingų gamtos apraiškų, nesąs pagrįstas („nicht su Recht besteht“) (12 p.). Toliau jis sako: „Tos didelės prarajos, kuri paprastai randama tarp kristalinės medžiagos (pabr. mano. *P. J.*) kaip aukščiausios neorganinio išsiplėtojimo būklės ir tarp žemiausių organinių formų (pabr. mano. *P. J.*) neegzistuoja“. Specifinė organizmų autonomija nesanti įrodyta. Gyvybės esą visur: ir akmenyje, ir kristale, ir pačiame atome. Mirtis esą galima palyginti su radioaktivių medžiagų irimu...

Labai gražiai išleista Rinnė's knyga duoda labai daug ir gražių kristalografinių bei mineraloginių atvaizdų, pareiškia vieną kitą drąsią mintį, pav., $FeO + CO \rightleftarrows Fe + CO_2$ proceso cheminė pusiausvira lyginama su organizmų „savivalda“ (Selbstregierung); tačiau, reikia pasakyt, kad kalbamasis mineralogas, matyt, savotiškai elgiasi su kai kuriomis pagrindinėmis organizmų savybėmis ir „organybės“ sąvokomis, ar gal kiek kitoniškai jas supranta. Antai, entelechija jam yra tam tikra energijos rūšis (121 p.), tuo tarpu kai tąja sąvoka reiškiama kažkas daugiau „psichinio“, ar bent „psichoidinio“, negu Rinnė mano.

---

[3] Grosse Männer. Studien zur Biologie des Genies.

[4] A. Hock, Die methodische Entwicklung der Talente und des Genies.

[5] Fr. Rinne, Grenzfragen des Lebens. Eine Umschau im Zwischengebiet der biologischen und anorganischen Naturwissenschaft. Leipzig 1931.

Šios įdomios ir savotiškos knygos apžvalgai ir kritikai tektų rašyt ilgokas straipsnis, bet tatai nėra šio straipsnelio uždavinys. Baigdamas savo knygą, Rinnė pabrėžia (122 p.), kad nors ligi šiol ir nepavyko pagaminti organizmų iš negyvos medžiagos, tačiau filosofai esą neįrodę, jog tatai ir negali pavykt. Dėdamas daug vilties E i n s t e i n'o išprotavimams, kad medžiaga ir energija turinčios vieną esmę ir kad medžiagos atomai — pasak relativybės teorijos — galį išplėtoti didelę energiją, būtent, mc^2 [6], tasai mineralogas mano, kad, gal būt, kam kuomet nors pavyksią pagaminti baltymus su tokiu dideliu energijos išteklium, kad jie galėtų sudaryti nors bent ir pačią žemiausią gyvybės rūšį.

III.

R i n n ė, priderėdamas prie plikojo mechanizmo atstovų, priima generatio spontanea (gyvybės iš negyvybės kilimą savaimi). Ir ne tik jis vienas, bet ir kai kurie kiti autoriai, dažnai nebiologai, mėgina net praktiškai išspręst tą savaiminio gyvybės kilimo klausimą (k. a., von S c h r o e n, A. W i e l e r ir kt.). W i e l e r'is, antai, pagamino per 90 įvairių metalų nuosėdų, pav., $CaCl_2$ su K_2CO_3, kiti sūdomosios druskos 33% tirpinius sodino 90% alkoholiu ir tarėsi gavę į amebas panašius gyvūniukus (!?). Tačiau R h u m b l e r'is[7], kad ir pats prisipažįsta esąs mechanistas, šiokius autorius vadina „perdaug sangviniškais" („allzu sanguinische Autoren"), pridurdamas, kad toki mišiniai iš neorganinių medžiagų galimi panaudot tik kaip modeliai, nors jie kartais iš tolo ir panašūs į celes ar bakterijas, ypač tie jų, kurie turi sferokristalų išvaizdą. Rhumbler'is sako: „Šie tariamieji gyvi gaminiai geriausiai nusisekusiais atvejais duodasi su organizminiais vyksmais palyginami (tik) mechaniškų vyksmų panašumu"...[8] „Kaip ten bebūtų, nėra abejojimo, kad pagamint dirbtiniu keliu gyvą medžiagą iš negyvos iki šiol tiek pat nepavyko, kaip kad niekur nepavyko įrodyt laisvoj gamtoj gyvybę atsiradus savaimi"[9]. Tie dirbtiniai modeliai tiek tėra panašūs į gyvą organizmą, kiek, pavyzdžiui, guminė širdis į tikrąją širdį[10].

Taip dalykams esant, nenuostabu, kad net ir Rinnė savo pažiūroms sutvirtint ieško naujų kelių. Nors jis ir tvirtina, kad nėra skirtumų tarp organinės ir negyvosios gamtos, bet vis dėlto nesenai pasirodžiusiame straipsny[11] netiesioginiu būdu lyg ir pripažįsta, kad jo aukščiau išdėstytoms

---

[6] m = medžiagos masė, c = šviesos greitis, t. y. 300000 kilometrų per sekundę.

[7] L. R h u m b l e r, „Anorganisch-organismische Grenzfragen des Lebens", Driesch'o, Woltereck'o ir kitų autorių sudėtinėj knygoj „Das Lebensproblem im Lichte der modernen Forschung". Leipzig 1931.

[8] „Die Vergleichbarkeit mit organismischen Vorgängen beschränkt sich bei dem diesen angeblichen Urzeugungen günstingstenfalls auf ähnliche mechanische Vorgänge".

[9] Wie dem auch sei, zweifellos ist eine Herstellung von lebenden Materie aus lebloser seither ebensowenig auf künstlichen Wege geglückt, als eine Urzeugung in freier Natur je nachweisbar war."

[10] Apie panašios rūšies cheminius mėginimus ir vadinamą „ciano hipotezę" tektų plačiau kalbėti atskirame straipsny.

[11] Spermien als lebende flüssige Kristalle. Die Naturwissenschaften 1930, 837—841. Taip pat: Aus dem Grenzgebiete zwischen organischer und anorganischer Materie. Forschungen und Fortschrifte 1930. Nr. 28 (1. Oktober 1930). Diskusijų medžiaga apie skystuosius kristalus ir gyvybę, kuri visa buvo dedama kai kuriuose žurnaluose, dabar

pažiūroms pagrįsti šio to trūksta. Ieškodamas pereinamų stadijų tarp gyvosios ir negyvosios gamtos, jis tariasi tokią stadiją radęs spermatozoiduose, kurie priderą prie skystų kristalų ir drauge prie organinės gamtos, tuo būdu sudarydami pereinamąją grandį. Ir net „celiu chromatino branduolio, o taip pat ir chromozomų plėtojimasis celėms skaidantis, taigi ,ir pirmutinė gyvulių bei žmogaus ontogenezio stadija, yra kristalizacijos vyksmas (Kristallisationsakt)" (841 p.)

Klausimas labai svarbus, ir, suprantama, jog trumpame straipsny negalima jo pilnai išnagrinėti. Ypačiai, kad šių eilučių autorius nėra biologas specialistas, bet tik chemijos atstovas, o šioji vargu ar gali savo jėgomis išspręsti toki painų klausimą. Keletas į amebas panašių aliejaus lašelių vandeny ar kokios gyvsidabrio „ekskrescencijos" gyvybės juk nepagamina; pagamintos „celės" geriausiu atveju tegali būt celių modeliai ir tuo būdu patarnauti tik demonstrancijos ir kitiems mokymo reikalams. Kita vertus, skaitytojai, tur būt, jau pastebėjo, kad su gyvūnais kai kas mėgina lyginti kristalus, kaip neorganinės medžiagos aukščiausio išsiplėtojimo būklę, molekulių, atomų ar ionų santvarkos atžvilgiu. Vadinasi, norėdamas tinkamai atremti tokio garsaus mineralogo ir kristalografo, kaip Rinnė dažnai per skubotus tvirtinimus, turi būti ne tik chemikas, fizikas ir biologas, bet taip pat ir kristalografas. Uždavinys tikrai sunkus. Aš pats, nebūdamas mineralogas specialistas, leisiu kalbėt vienam didžiausių šių dienų mineralogų-kristalografų, būtent, Berlino Universiteto profesoriui, Prūsijos Mokslų Akademijos nariui, Johnsen'ui[12], kuris taip pat nėra vitalistas, o pridera, tur būt, prie moderuotų mechanistų, bet kalbamąją problemą atsargiau svarstydamas gauna kitokių išvadų.

Visų pirma, kurie yra gyvų kūnų pažymiai? Albrechtas Haller'is, Linnės amžininkas, suskaitė ketvertą pagrindinių gyvybės funkcijų: 1) asimilacija, t. y. sugebėjimas priimt maistą ir jį perdirbt, 2) reprodukcija, 3) judėjimas (locomotio) ir 4) jautrumas jaudinimams (irritatio)[13]. Ogi pradžioj minėtasai W. Roux, „organizmų plėtotės mechanikos" (Entwicklungsmechanik der Organismen) pagrindėjas, tų pažymių šiandien suskaito net trylika, būtent: 1) autodisimilatio, 2) autoexcretio, 3) autoreceptio, 4) autassimilatio, 5) autocrescentia, 6) autokinesis, 7) irritabilitas, 9) autoproliferatio, 9) hereditas (atsigimimas), 10) phaenogenesis (Selbstentwicklung), 11) autoregulatio 12) malacomorphosis typica et regulatoria (iš pusiauskystės koloidinės medžiagos sudarymas tikslios kūno struktūros), 13) psyche (sielos reiškiniai)[14]. — Kai kurias tų savybių ir panagrinėsime pasekdami Johnsen'u.

---

yra ir atskirai išleista: R. Brauns, Flüssige Kristalle und Lebewesen. 170 Referate aus dem Neuen Jahrbuch und Centralblatt für Mineralogie, Geologie und Paleontologie. Stuttgart 1931. Čia kritiškai įvertinami ir Otto Lehmann'o darbai, kuris daugiau už kitus buvo atsidėjęs tyrinėt skystus ir tariamus gyvus kristalus.

[12] Arrien Johnsen, Ueber den Unterschied von Mineralien und Lebewesen. Berlin 1930.

[13] Pagal S. Killermann, Ueber Wesen und Ursprung des Lebens. Regensburg 1923, 4 p.

[14] Roux'o brošiūroje „Ueber Flamme, Probionten und Vorstufen des Lebens".

a. *Augimas ir asimiliacija.* Augalai asimiliuoja iš oro CO_2 (anglies dvideginį), iš žemės H_2O (vandenį) ir padaro krakmolą bei kitus C, H ir O turinčius junginius; o dar pridėję nitratų (azoto rūgšties druskų) ir amonio junginių sudaro baltymus, tuo būdu didindami ir daugindami savo celes ir eo ipso save. Gyvi organizmai auga iš vidaus (intussusceptio), o mineralai — jie taip pat gali augti, t. y., eiti didyn — iš viršaus, prisijungdami naujus sluoksnius iš viršaus (appositio). Augalai ir gyvuliai augimui imamą medžiagą perdirba, o mineralai prisijungia tik tos pačios cheminės sudėties medžiagą, iš kurios padarytas patsai mineralas. Taip sako Arrien'as Johnsen'as. Jis primena, kad celulozė auganti taip pat per appositionem, bet čia pat paaiškina, kad celulozė, kaip celių dalis, jau nuo pat pradžių nėra gyva, ypač kad Röntgeno spinduliai rodo ją turint kristališką struktūrą, ir, be to, ji yra vientisas cheminis junginys (einheitliche chemische Verbindung), būtent, vienas polisacharidų. Be to, mineralai sudėti iš visų beveik 90 cheminių elementų, tuo tarpu kai organizmai — jei nepaisyt mažų kiekių SiO_2, H_2O ir trupučio ionų $\overset{+}{K}$, $\overset{+}{Na}$, $\overset{++}{Ca}$, $\overset{-}{Cl}$, $\overset{=}{SO_4}$, $\overset{\equiv}{Po_4}$ ir kt. – sudėti tik iš anglies junginių, kuriuose visada esti O ir H, baltymuose dar N (azoto) ir kartais šiek tiek S, P, J ir Fe. Taigi, augimo ir asimiliacijos atžvilgiu yra didelis skirtumas tarp mineralų ir organizmų, negyvosios ir gyvosios gamtos[15].

Įdomi kai kurių organizmų reparacijos, arba regeneracijos, savybė: kai kuriems driežams atkirtus bet kurią kūno dalį, pav., uodegą, ji vėl atauga. Mineralai taip pat gali ataugint atmuštas dalis, bet tiktai iš lauko, o ne iš vidaus.

b. *Tikslingumas.* Labai ryškus organizmų savumas yra tikslingumas, t. y., „tokia savybė, kuri tai gyvūnų rūšiai yra patogi, paranki ir daro įspūdžio, kad ji turi tikslo palaikyti padermę". Johnsen'as sako kažką panašaus radęs ir kristaluose. Būtent, esti polarinių išaugusių kristalų, kurie visada priaugę prie dugno, ar prikibę prie kokio nors kieto daikto savo silpnuoju galu; jei tą kristalą nuimti ir „pasodint" jį stipriuoju (= atspariuoju) galu, vadinasi, stipresniąją dalį atidengti tirpinio veikimui, tai kristalas ima tirpti ir pagaliau visai pranyksta.

Kristaliukai, kurie pradeda išsiskirti iš motininio tirpinio „atspariuoju poliu" prikibdami pre indo dugno ar šonų, tuo būdu atkišdami „silpnąjį polių", pasitaikius koncentracijos ar temperaturos svyravimui ištirpsta, išnyksta, o palieka bei išauga tik tie kristalai, kurie prikibo „silpnuoju poliu", „stipriąją pusę" atgręžę į skystimą. Tai būtų, pasak Johnsen'o, „kiek panašu į gamtinę atranką". Tačiau, kaip jisai pats toliau priduria, kadangi čia nėra filo (giminės), taigi, ir paveldėjimo, kurį galima įsivaizdinti kaip „filo atmintį", tai filogenetinio efekto visai nepasirodo; kitais žodžiais tariant, aprašytasai kristalų „tikslingumas" tetinka individui, bet ne giminei palaikyt.

c. *Mutacija.* Biologai mutacija vadina reiškinį, kada bet kurios gyvulių ar augalų atmainos ainių tarpe atsiranda (netaip kaip paprastoj va-

---

[15] Kai kas mėgino liepsną palygint su gyvosiomis esybėmis, kuri esą taip pat „asimiliuojanti" (!?). Žiūr. Killermann. t. p. 5 pusl.

riacijoje) naujos rūšies pastovios atmainos individai. Šį tą panašaus jis neva radęs ir mineralų tarpe, pav., alfos ir betos sieros kristalai, alfos kvarcas ir betos kvarcas. Tačiau toliau jis priduria, kad skirtumas tarp „mineralų mutacijos" ir augalų mutacijos tikrai didelis („recht grosser Unterschied"). „Mutacija paliečia visus tos atmainos individus, ko negalima pasakyti apie augalų mutaciją. Bet svarbiausia, kad mineralų „mutacija" galima įvykdinti dirbtiniu būdu, keičiant išviršines sąlygas, pav., temperaturą, ir „mutuotam" kristalui vėl galima grąžint pirminę būklę, ko negalima pasakyt apie gyvus organizmus, kaip tatai įrodė paleontologas Dollo. „Antraip vertus — sako toliau Johnsen'as — organizmų mutacija pridera prie laisvų, savaimi vykstančių, negalimų iš šalies paveikt procesų (freiwillige, unbeeinflussbare Prozesse), panašiai kaip radioaktivių medžiagų skilimas".

d. *Nehomogenumas.* Mineralais vadinami homogenūs (vienalypiai) kūnai, pasigaminantieji negyvoje gamtoje; kurie jų fizikiniu atžvilgiu yra tarp savęs panašūs. pridera vienai mineralų rūšiai (Mineralart). Išeitų, kad atmosfera yra dujinis mineralinis individas, o jūrės — skystas. Tačiau dauguma mineralų yra kieti kūnai; jų diduma turi kristalėlių būklę, ir tik kai kurie amorfinę. Laikantis atomistikos ir kvantų teorijos, pigu suprasti, jog absolutaus homogenumo nėra, nes juk nė vienas kūnas nėra kontinuumas, bet iš diskretinių dalelių sudarytas diskontinuumas. Tačiau tarp visiško nehomogenumo (pav., klausytojai auditorijoj) ir idealaus, arba absolutaus, homogenumo. stovi dvejopos rūšies diskontinuotas homogenumas (diskontinuierliche Homogenität), tai yra, periodinis homogenumas ir statistinis homogenumas. Kristalizuoti mineralai yra periodinio homogenumo kūnai, o amorfiniai — statistinio.

Tuo tarpu gyvieji organizmai sudaryti iš celių, tik protozojai (pirmuoniai) iš vienos celės. Kiekvienas organas turi bent vieną celių rūšį (Zellenart), pav., inkstų celės, kepenų celės ir kt. Juo organizmas labiau organizuotas, tuo jame yra ne tik daugiau atskirų celių, bet ir celių rūšių, taigi, tokio organizmo kūnas yra juo labiau nehomogenus. Net ir pačią celę nagrinėdami randame ir ją esant nehomogenią, nehomogenūs ir celių branduoliai (pav., jos sudarytos iš „celių syvų" ir chromatino grūdelių). „Celėje gali kartais pasitaikyt ir kristalėlių (baltimų, cholesterino ir kt.), taigi, homogeninių kūnų, tačiau tie kristalėliai negyvi, ką rodo jau jų nehomogenumas. „Be nehomogenumo nėra gyvybės!" — sako Johnsen'as, ir toliau priduria: „nehomogenumas yra gyvos substancijos pagrindinis požymy's visai ne taip, kaip mineralas ar kristalas".

Johnsen'o manymu, skystieji kristalai (prie jų pridera ir spermijai, kuriems Rinnė deda daug vilties kaip tarpininkams tarp gyvosios ir negyvosios gamtos) su jų pusiau statistiniu, pusiau periodiniu hogenumu stovi toliau nuo organizmų, negu amforiniai mineralai, pav., opalas. — Nė Röntgeno spinduliais tiriant nebuvo galima konstatuot celių homogenumo, kristalingumo.

Submikroskopinis kristaliukas gali augti be galo, ir jis jau turi visas didelio kristalo fizines savybes, o organizmo savybės kinta su kiekviena nauja molekule, kuri priauga, prisijungia prie organizmo šiąjam au-

gant; be to, organizmui augti yra ribos! Gyvoj substancijoj nėra tokios pilnos pusiausviros, kaip kristaluose. „Gyva celė panaši į fizinę-cheminę laboratoriją, kurioje nuolat daromi „išradimai", t. y. kuriami tikslingi dalykai („in welchem zweckmässige Dinge geschaffen werden") — sako Jonhusen'as.

IV.

Taigi, Johnsen'as randa ir nemaža skirtumų tarp negyvosios ir gyvosios gamtos, tarp mineralų ir organizmų. Pačios „gyvybės problemos" jis sakosi negalįs liesti kaip nebiologas. Jis paskutinėj savo veikalėlio daly tik sušunka: „Taip tat mes atsistojame prieš gyvybės problemą" ir priduria, jog jis nepritariąs neovitalistų dogmai (? *P. J.*), nes ji vargu galinti būt „vaisinga darbo hipotezė". Trumpai priminęs Virchow'o dėsnį „omnis cellula e cellula", paskui Arrheniaus „panspermijos" ir kitas gyvybės kilimo teorijas, Johnsen'as sako: „Ar gyvosios medžiagos pasidarymas yra tokios rūšies atsitiktinumas, kuris gali atsitikti tik tam tikru būdu ir drauge nepaprastai painiai, taigi, labai neįtikimai susikonstelavus sąlygoms? Tuomet gyvų esybių susiformavimas būtų ‚stebūklas', vienas tokių, kokių randame tūlame religiniame pasakojime: toki stebuklai taigi nebūtų negalimi ir todėl nebūtų netikri, bet labai neįtikimi ir todėl labai reti".

Taigi, garsus mineralogas Johnsen'as, rimtai svarstydamas gyvybės problemą, vis dėlto gavo tokių išvadų, kurios skiriasi nuo kito garsaus mineralogo Rinnė's išvadų, būtent, kad tarp negyvosios ir gyvosios gamtos esama esminio skirtumo, ką ypač akcentuoja vitalistai.

Pradžioj minėtasai biologas Steché sako, kad rimtas biologas galįs pripažint abi krypti — mechanizmą ir vitalizmą — kaip to paties pagrindinio fenomeno du šonu („als Teilaspekte des gleichen Grundphänomens"); esą galima būtų gal priimti Jordan'o formulę: analitinė ir sintetinė biologija; biologija nuo to eo ipso praturėtų, pasidarytų laisvesnė ir gyvesnė, ji gal išeitų iš laikinojo sustingimo...

Mechanistai gyvybės kilimą priversti postuluot aklu atsitiktinumu (Zufall). Įžymus gamtininkas ir įžymiausias šių dienų biofilosofas Driesch'as, įrodęs, kad organizmų funkcijos neišaiškinamos vien fizikiniu-cheminiu keliu, dėl to pastebi: „Vitalistinė, t. y. kritiškai žiūrinti biologija tokių prileidimų negali daryti"[16]. Juk komplikuoti organiniai junginiai, pavyzdžiui, baltymai, niekada atsitiktinai nepasidaro: arba jie yra gyvo organizmo produktas, arba juos pagamina tik gerai apie tą dalyką nusimanąs chemikas, taigi, gyvas žmogus. Jei kas šiandien džiaugiasi, kad baltymus ar cukrų galima dirbtiniu būdu (künstlich) pagaminti, tai tas pamiršta chemiko buvimą; tik chemikas savo stropiu tvarkančiu darbu (ordnende Tätigkeit) pagamina tuos produktus; taigi todėl negalima neigti ir gyvąją medžiagą turint savy kažką savitą (Eigengesetzlichkeit des Lebendigen), ko neturi negyvoji medžiaga.

---

[16] Driesch-Woltereck ir kit., Das Lebensproblem im Lichte der modernen Forschung, Leipzig 1931, 448.

Seniausieji fosiliniai (kastiniai) organizmai.

Dr. Č. Pakuckas, Kaunas.

Kad ir gyvybė ant Žemės egzistuoja jau labai senai — tai tvirtina susidėję į klodus, daugiau kaip 25 km storio Žemės plutos sluoksniai ir juose randamos fosilijos, — tačiau daugelis faktų rodo, kad gyvybė turėjo turėti savo pradžią ir turės savo pabaigą. Besilaikydami hipotezės, kad mūsų Žemė kitados yra buvusi karštai žiorinčio kamuolio pavidalu ir žinodami, jog bet kokią gyvybę sunaikina jau 50°C su viršum temperatura ir jog tik retos bakterijos gali pakęsti temperatura iki 100°, prieiname išvadą, kad ant mūsų Žemės ilgus laikus visiškai nebūta jokios organiškos gyvybės.

Gyvybei egzistuoti reikalingos atatinkamos gyvybei sąlygos. Viena būtinų gyvybės sąlygų yra Saulės šviesa. Gyvybė negalėjo būti nei pirminės tirštos ir tamsios atmosferos šešėly, nei ant giliųjų jūrų tamsaus dugno.

Gyvybė taip pat artimai surišta su vandens buvimu, nes daugiau kaip pusę organizmų masės sudaro vanduo. Ypač vandeningi yra patys daigai ir augantiej audiniai. Iki tų sąlygų nebuvo, negalėjo būti ir gyvybės.

Apie pačias pirmines gyvijos formas esama tik hipotezių. Pačių paprasčiausių gyvijos pradmenų mes nežinom. O pačiuose žemutiniuose Žemės sluoksniuose, kuriuose teko pastebėti pirmųjų organizmų, jie ten užtinkami visiškai pilnai išsiplėtojusiu savo pavidalu ir randami ten beveik visų bestuburinių grupių atstovai.

Seniausių fosilinių gyvulių ir augalų išsprendimas turi didelės svarbos gamtos istorijai, nes gyvijos kilmės teorija (Stammbaumteorie), tvirtindama, kad pirmųjų gyvųjų būtybių raida ėjusi iš žemesnių ir primitivių į vis aukštesnes ir sudėtingesnes formas, nori įrodyti šito lėto plėtojimosi vaizdą augmenijoj ir gyvulijoj. Jei tam tikra prasme čia turima tiesos, sako D a c q u é, tai vis dėlto ne taip schematiškai, kaip evolucijos mokslas patiekia ir kuo šis mokslas tapo popularus. Mūsų žinios apie seniausias gyvąsias būtybes rodo, kad nėra visiškai taip, lyg mes įžiūrėtume lėtą pasirodymą aukštesnių formų iš žemesniųjų, bet kad daugumas bestuburinių gyvijos tipų pasirodo vienu kartu.

Žemės plutos istorija skirstoma į ketverta didelių laiko tarpų, vadinamų eromis: patys pirminiai laikai — a r c h a i n ė e r a, senovė — p a l e o z o i n ė e r a, viduriniai amžiai — m e s o z o i n ė e r a ir naujieji laikai — k a i n o z o i n ė e r a. Visas laiko tarpas nuo archainės eros iki mūsų dienų neįstengiamas tiksliai išmatuoti. Skaičiai čia siektų daugiau kaip keletą šimtų milionų metų. Jei visą tą laiką suskirstyt į atskiras eras ir naujiems laikams paimti 1, tai sprendžiant iš jų klodų storumo, viduriniams amžiams reikėtų duoti 5, o senovei net 12 tokių vienetų. Iš visų tų erų ir jų sistemų per paskutinį šimtmetį surinkta ir nustatyta begalinė daugybė buvusių gyvių, kurie randami suakmenėję Žemės plutos sluoksniuose ir liudija apie buvusį gyvenimą ant Žemės paviršiaus anais tolimais laikais. Juo toliau mes nusileidžiame į senovę, tuo svetimesnės pasirodo mums gyvių ir augalų rūšys, palyginus jas su šiandieninėmis. Bet yra užsilikusių nuo seniausių laikų iki mūsų dienų ir visai nepakitėjusių.

Pats pirmasis Žemės plutos istorijos laikotarpis truko labai ilgai. Tas laiko tarpas savo ilgumu praneša daugel kartų visas tris po jo einančias eras paėmus jas drauge. Milžiniški sausažemių ir jūrių pasikeitimai, kalnų pasidarymo procesai, vulkanizmas ir kiti vyko jau anoj seniausioj Žemės eroj. Šis Žemės raidos ilgas laikotarpis dalomas į dvi epochas: viršutinė — a l g o n k i s ir apačioj pati pirmutinė seniausioji epocha — a r c h a i k a s, tačiau ir ši pirminė epocha nereprezentuoja hipotetiškų pačių ankstybiausių laikų, kuriais prasidėjo patys pirmieji sedimentai. Kaip būta su gyvybe tais pirminiais laikais?

Archaiški laikai neatskleidžia mums tų gyvybės patamsių, dėl to jie dar vadinami a z o i n i a i s laikais. Iš tų laikų lig šiol nepasitaikė rasti jokio organinio likučio. Vienur kitur pasitaikė rasti abejotinos vertės padarėliai, kuriuos gal ir galima būtų priskirti prie organinių būtybių. Suomijoj užtikta mažų grafitinių rutulėlių, kurie savo dydžiu ir forma primena organines fosilijas. Tų padarėlių skersinis pjūvis siekia iki vieno centimetro; viena jų pusė apvali, kita plokščia. Apvalioji pusė dažnai būna groblėta. Kai kada jie pasitaiko apgaubti kvarco kevalu, kuris susideda iš radialiai sutvarkytų plokštelių; tuo būdu daro įspūdžio, lyg čia būtų kiautelio iš plokštėtažiaunių *(Lamellibranchiata)* pseudometamorfozė. Panašūs į šiuos yra Sederholmo paminėti *Coricium* — anglies padarėliai. Perpjauti atrodo lyg kok riešutas. Skersiniame pjūvy jis siekia 2—15 cm. ir pasitaiko archaiškame skalūne dviejų besikeičiančių sluoksnių riboje. Negalima nuspręsti, kurios rūšies yra šios fosilijos, kadangi jos neprilygsta nė vieną žinomųjų organizmų ir nerodo aiškiai negincytinos organiškos struktūros (1 pav.).

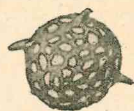
Tai visa, ką galima pasakyti apie archaiškus gyvybės pradmenis. Tuo tarpu anglinių, kalkinių ir titnaginių padarinių pasitaikymas archaike yra priimta laikyti lyg įrodymu čia buvus organiškos gyvybės. Matome, kad vėlybesnėse formacijose, kuriose gyvybė pasireiškia pilnai atskiriamomis formomis, kalkės, titnaginės padermės ir anglies klodai pasigamino iš organizmų, dėl to norima kiekvieną kalkių pasigaminimą išvesti tiesioginiu ar netiesioginiu būdu ne tik iš bakterijų, bet ir iš aukštesnių organizmų egzistencijos. Iš petrografinių studijų pirmyneigos patirta, kad grafito, koks jis archaike pasitaiko, gali atsirasti ir neorganiniu keliu, o kalkės ir titnaginės uolenos taip pat gali išsiskirti be organizmų pagelbos. Taigi, tų medžiagų pasitaikymas archainėj gadynėj neteikia stiprių įrodymų kai dėl pirmų pirminės gyvybės. Antra vertus, pasitaiko grafito, kuris būtinai turi būti organinės kilmės ir yra ne kas kita kaip metamorfozuota anglies medžiaga. Ir kiek tokios medžiagos pasitaiko archainiuose sluoksniuose, tatai neabejotinai įrodo paprasčiausią augalinę gyvybę. Iš čia mes darome išvadą, kad turėjo būti bent algų. Svarbu yra dar priminti, kad kartais iš koloidališko tirpinio jūros vandeny ant dugno nusėda tam tikra geležies rūdis, kurios atsiradimas priklauso nuo organiškų medžiagų arba bent bakterijų buvimo. Tokios geležies rūdys pasitaiko prieškambrio sluoksniuose, o to laikotarpio kalkių sluoksniuose rasta bakterijų (2 pav.).

Tuo tarpu kai archainės eros sluoksniuose nerandama jokių ar pasitaiko tik labai abejotinos vertės fosilijų, algonkyje pasirodo neabejotini gyvūnėlių likučiai, nors dar taip pat sunkokai apibūdinami, ir dėl to ši gadynė pavadinta e o z o i n e.



1.

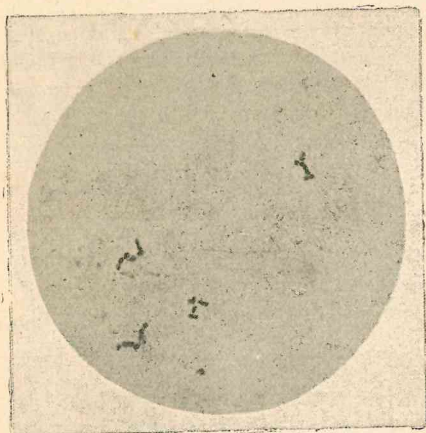




3.



4.



2.



6.



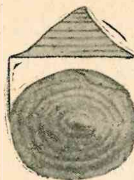
5.



8.



7.



9.



10.



11.



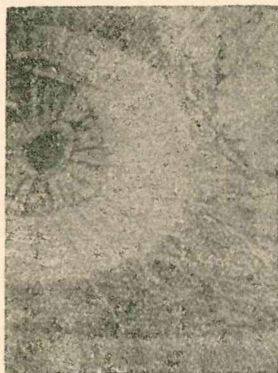
12.



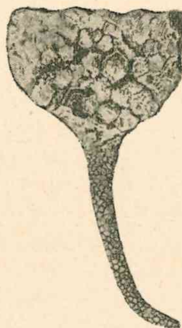
13.



14.



15.



16.



17



18

18

Jei nekreipt dėmesio į pasitaikančias kalkes ir anglies medžiagą, tai paneigiant jų organinę kilmę, čia pasitaiko jau stipresnių davinių. Taip, antai, Bretanijos anglėtuose skalūnuose pavyksta įžiūrėti mikroskopiškus protozojų skeletus (3 pav.). Tai yra paprasčiausios gyvių formos ir todėl šie radiniai duoda pagrindo teoriškiems svarstymams kai dėl senosios gyvybės formų. Taip pat koloidinės geležies rūdyse Š. Amerikos prieškamabry užtikti radiolarijų likučiai. Kadangi nesame griežtai tikri dėl kilmės tų befosilinių kalkių, kurios dažnai pasitaiko eozoinėj gadynėj, lygiai kaip ir dėl antracitų iš tų laikų, tai jų čia neliesime, nes turime kitų eozoinės gadynės kalkių, kurios yra susidariusios neabejotinai organizmų pagelba. Šie organizmai gamino ištisus rifus; jie yra giminingi su žinomomis iš kambrio *Cryptozoon* formomis (18 pav.). W a l c o t t'as ir W i e l a n d'as laiko juos, dėl jų koncentriškos strukturos, kalkių algais, o R o t h p l e t z'as mano esant jas hidrozojus (*Strommatoporidae*). Jie, *Atikokanija* pavadintoj grupėj, turi cilindrinę vascularinę tuštumą. Išorinė ir išvidinė sienelės neaiškiai išsiplėtojusios, sujungtos tarp savęs vamzdeliais, o tarpai užpildyti audiniais. Savo pavidalu jie primena pintis, tačiau jų išviršinė forma nėra nustatyta; manoma juos buvus pusrutulio pavidalo su plokščiu pagrindu. Sprendžiant iš tų sloksnių, kurie randami, spėjama, kad jie plėtojosi jūros dugne, nes tie sluoksniai yra jūros negėlųjų vandenų nuosėdos. Tur būt, jie yra iš vėlybojo eozoiko.

Lygiai sunkiai apibūdinamas padaras pasitaikęs prieškambrio dolomituose Suomijoj, pavadintas *Carelozoon,* kuris turi tiek pirmenos prieš *Atikokaniją,* jog šitie randami viduriniame algonkyje, o anas nenustatyto skyriaus sluoksniuose. Šios rūšies padariniai primena koralus iš grupės *Tabulatae*. Bet koralai iš *Tabulatae* pasirodo tik silure, o kambrio periode jų nepasitaiko, taip, jog jų sąryšis su *Careloozon* lieka visiškai neaiškus. Sprendžiant iš formos ir paties sutaisymo negalima manyti, kad jis būtų kilęs atsitiktinai neorganiniu keliu ir jį reik imti kaip eozoinių laikų tikro organizmo likutį. Artimas šiam Š. Amerikos preškambrio sluoksniuose užtiktai padarėlis sudarytas iš išilginių cilindrinės formos vamzdelių su celularine skersmens struktura (*Greisonia*).

Panašūs padarėliai sudaryti iš koncentrinių sluoksnių su skersinėmis pertvarėlėmis pasitaiko rasti ir kituose perioduose, kaip, antai, kambrio periode, Suomijos paleozoike, netgi Alpių triaso kalkėse (*Evinospongia*). Toliau mažomis formomis, kaipo oolitai ir stromatolitai žinomi daugelio formacijų sluoksniuose. Iš visų šių padarų, kurie panašūs į *Cryptozoona* iš kambrio nėra visai aišku, ar jie, nežiūrint jų panašios į organinę strukturos nėra tačiau neorganinės kilmės ir, būtent, kaip kalkių nuosėdos pasigaminusios bakterijų pagelba, bet ne aukštesnių algų kieti kūno likučiai. Dėl to H o l t e d a l'is, nurodydamas vienas formas, ginčijo *Atikokanijų* ir *Newlandijų* organišką prigimtį kaipo hidrozojų arba algų. Anot H o l t e d a l'io, jie gali būti anorganiniai konkrecijų padariniai, kurie pasitaiko panašiomis ypatybėmis ir kituose vėlybesniuose sluoksniuose.

Dėl pseudofosilijos *Eozoon* taip pat ilgai manyta esant ją organinės prigimties ir tik po daugelio tyrimų galutinai išspręsta ją esant neorganinį padarą. Prieškambrio gneiso uolenose Kanadoj užtiktas vienas toks padarėlis — vėliau pasitaikė panašių rasti ir Europos įvairiose vietose, — kuris savo struktura primindavo *foraminiferas,* bet tai tikriausiai kristalinis pa-

daras, kurio išsiformavimas turėjo ryšio su šių uolenų metamorfizmu. R o t p l e t z'as, pagrindinai ištyręs *Eozoono* originalą, sako, kad jis neturi nieko bendra su organine struktura, ir bandymai gelbėt jį, kaip seniausią mūsų Žemės fosiliją, turėjo pasiliauti.

Visai naturalu manyti, kad pačios seniausios fosilijos turėtų būti pirmoj eilėj paprasčiausi algai. Pagailėtinas, sako G o t h a n'as, nors lengvai suprantamas faktas, kad daugelis algų, būdami švelnūs, gležni, mikroskopiški padarėliai, neišsilaiko fosilijos būklėj. Ir vėlybesniais Žemės istorijos laikais užtinkame likučius vien tik tų giminių, kurios turi kietąsias dalis (dažniausiai chitininius, raginius, ar kalkinius kiautelius). Kad ir iš tų žemųjų algų mes beveik nieko neturim radę, tai vis dėlto negalim daryti išvadų, jog prieš tai jų visai ir nebūta. Paprasčiausi mums šiandien pažįstami algai *Flagellata,* sudarantieji ribą tarp augmenijos ir gyvulijos, yra kaip tik patys gležniausi. O tie, kurių fosiliniai likučiai mus pasiekė, stovi sistemoj jau daug aukštesnėj eilėj. Tai patvirtina geriausio fosilinių augalų žinovo W a l c o t t'o rasti prieškambrio kalkėse mikroskopiški žali algai. (6 pav.). W a l c o t t'as daro išvadų, jog tie algai turėjo gyventi, kaip ir šių dienų jų giminės, gėluose vandenyse, nes ir tos kalkės, kuriose buvo užtikti algai, yra tokios pat kaip šiandien pasidarančios iš Yellostono parko karštinių. Pagrindingas tyrimas ir palyginimas parodė nuostabų tapatumą su gyvenančiomis formomis. Čia primygtinai pasitvirtino G o t h a n'o nuomonė, kad algų tipas egzistavęs jau labai ankstybais laikais. Dar nuostabesnis buvo dalykas užtikus tose pačiose prieškambrio kalkėse mikrokokinių bakterijų ne atskiromis celėmis, bet ištisomis jų eilėmis (2 pav.). Savo tipinga išvaizda jos sutinka su dabar esamomis formomis. Šis faktas patvirtino tai, kad pačios paprasčiausios ir primitiviausios gyvybės formos eina jau per ištisus milionus metų. Iš karbono periodo sluoksnių tos bakterijos jau buvo žinomos anksčiau, bet, rastos tarp fosilinių augalų tos išbujojusios karbono augmenijos, jos nedarė to įspūdžio, kokio padarė šių pirminių algonkijo bakterijų suradimas gryname eozoiko kalkakmeny. C o l o r a d o C a n i o n o profily algonkijo sluoksniuose rasta dar skridinėlių su centriniu įdubimu. Panašūs padarėliai anksčiau rasti N e w f o u n d l a n d e, o dar mažesnių rasta N o r v e g i j o j *(Aspidella)* (4 pav.). Atrodo, lyg tai būtų medusų likučiai.

Geriausiai išlikusios organinės liekanos iš algonkijo laikotarpio Š. Amerikoj Montanos valstybėj vadinamoj Beltserijoj (t. y. susidėję klodai iš kalkakmenio apie 1800 metrų ir titnaginių smiltingų sluoksnių apie 5500 metrų). Tuose greiseno skalūno kloduose aptikta tikros kirmėlių žymės ir tų kirmėlių takai *(Helminthoidichnites)* (7 pav.). Ten pat rasta merostomų eilės chitininių vėžiukų fosiliniai likučiai, kuriuos W a l c o t t'as aprašė ir pavadino *Beltina Danai* (8 pav.). Vėliau kambry(M i s s o u r i) ir silure (B o h e m i j o j) jų pasitaiko dažniau.

Mūsų žinių troškuliui patenkinti tos seniausios formacijos neteikia bet ką tikra, o jeigu ir pasitaiko kas nors tikresnio, tai čia gauname patirti apie gyvulių ir augalų tas formas, kurias mes užtinkame kituose daug vėlybesniuose sluoksniuose.

Pagaliau mes pasiekiame tą ribą, kur pirmu kart pasireiškia aiškios rūšys. Šis apatinis ribos punktas yra Žemės senovės (paleozoinės eros) pradžia, jos pirmoji fazė — kambrio periodas. Jis suskirstomas į trejetą

epochų, kur mes, panašiai kaip žmonijos istorijos epochas pažymime pagal tuomet gyvenančias formas. Čia taip pat pasirodo tik žemesnieji gyviai; stuburinių nėra dar jokių pėdsakų.

Iš pačių žemutinių to periodo sluoksnių pasitaiko pilnai išsiplėtojęs trilobitas — *Nevadia*. Ši forma (5 pav.) savo aukštai išsiplėtojusiu pavidalu lyg ir pavaizduotų staigią betarpiškai prasidėjusią jūros fauną, nors šis trilobitas, palyginus su kitais vėliau pasirodžiusiais, turi primitivių bruožų. Taip, antai, vidurinė jo galvos dalis, g l a b e l l a — skersai vagota, o vėlybesniųjų formų šios vagutės išnyksta arba vos tik žymės likusios iš pakraščių. Toji forma, kurią turi *Nevadia*, rodo, jog ji gyvenusi negilių ir atvirų jūrų srityse. Jos plačios šoninės pleuros. lyg suploti spygliai rodo, kad tas gyvis prisitaikęs plūduriuot vandeny. Pats kūno tūris, palyginant su tuo plotu, kurį jis užima, yra mažas. Tą patį mes pastebime ir šių dienų pluduriuojančių gyvių strukturoj.

Navadia yra tur būt primitiviausia trilobitų giminė, kurių išsiplėtojo apatinio kambrio epochoj. Taigi, jau ir tos pačios seniausios, mūsų užtiktos formos buvo aukštai išsiplėtojusios. Iš to eina, kad turėjo būti lig šiol mūsų dar neužtiktos jūrų vietos, kame jau daug anksčiau turėjo egzistuoti trilobitai.

Iš apatinio kambrio vėžiukų viršuj pasitaiko ir kitų formų, kurios dalimi gali būti priskirtos prie branchiopodų grupės, dalimi prie ostrakodų. Šie paskutiniai taip pat rodo, jog apatinio kambrio jūrų gyvija nėra pati primitiviausia. Ir iš gastropodų užtinkame apatinio kambrio sluoksniuose kai kurių dar visai nepainių formų. *(Scenella, Stenotheca, Straparollina)*. Jų paprastos kepuraičių pavidalo dėžutės-nameliai (9 pav.) parodo tą jų dar primitivią pradžią tos didelės vėliau plačiai išsiplėtojusios minkštakūnių grupės. Čia pat užtinkama giminingų gastropodų *(Hyolites, Salterella)* su smailiai koniškos išvaizdos kiauteliais (12 pav.). Iš aukščiausiai organizuotos moluskų šakos cephalopodų užtikta visai nedideli, pailgi, koniškos išvaizdos padarėliai *(Volbortella*, 13 pav.) suskirstyti atskiromis kameromis su išilgai pranertu sifoniniu vamzdeliu. Jie artimiausiai primena vėliau labai prasiplatinusius *Orthoceratidae,* bet ar jie iš tikrųjų pridera cephalopodų grupei, dar abejojama.

Be trilobitų, iš to periodo eina dar labai aukštai diferencuoti gyviai— brachiopodai, kurie jau apatinio kambrio laikais susiskaldę į dvi grupi: viena kiek primitivesnė su dvigubu kiautu be spynos (inarticulata) ir antra aukštesnė su kiautu turinčiu spyną (articulata) (10 ir 11 pav.). Echinodermas, arba dygiaodžius, prie kurių vėlybesniais laikais priklauso jūrų lelijos, jūros ežiai, ir jūrų žvaigždės, atstoja čia savo kūno organizacija kiek žemesnės formos dygiaodžiai cystoidejos *(Eocystis* 16 pav.). Jie taip pavadinti dėl to, kad sudėti iš daugelio prie vienas kito suglaustų plytelių į pailgąją apvalų padarėlį su šakelėmis ir ilgu kotu, kuris, matyt, galėjo lankstytis ir susitraukti. Reikia manyti, kad jau tuomet buvęs žemesnis hidrozojų tipas, kadangi pasitaiko ir ištisų grupių jau išsivysčiusių formų.

Bet jų beskeletinis kūnas neišliko ir tik laimingu atveju pasitaikė rasti užsilikusią medusų formą. Iš silicispongiae *(Protospongia)* taip pat netrūksta žymių.

Taip priėjome net prie paties žemiausio gyvijos tipo — protozojų, iš kurių pasitaiko rasti radiolarijų. foraminiferų formoj glaukonitinio smėlio

Baltijos apatinio kambrio sluoksniuose, o Š Amerikoj į pabaigą apatinio kambrio pasitaiko ir kalkinių foraminiferų. Tačiau aukščiau paminėta apatinio kambrio gyvija nesiriboja vien tik šiais laisvai judamų formų tipais, bet pasitaiko ir rifus sudarančių gyvių. Iš Garwood'o tyrinėjimų pasirodo, jog sudarantieji rifus algai ir anais senais laikais vaidino nemenką rolę, daugiau Azijos-Australijos-Antarkties srity, negu Vakarų-Šiaurės pusrutuly ir Europoj, kur jie pasirodo tik kambrio gale ir stipriai išsipletoja silure (*Ordoviciumi*).

Svarbūs, rifus sudarantieji tų laikų gyviai yra pažymėtini archeocyatydai. Jie sudaro Australijoj iki 600 metrų storus rifus. Pavieniai jų gyviai susideda iš mažų taurelių su išorės ir vidurio sienelėmis, o tos sustiprintos skersiniais lapeliais. Ar tai yra buvę gyvuliai, o ne kalkinių anglių augalai, ir jei gyvuliai, tai kuriai gyvulijos grupei jie priklauso, ar bent kuriai yra artimiausi, sunku nustatyti, nes trūksta atstovų palyginti su dabar gyvenančiomis formomis. Paprastai, juos stato arti pinčių, bet veikiausia jie yra buve šiandien jau išnykęs savarankiškas atskiras žemesniosios gyvulijos tipas, kuris jau prieškambrio laikais pasiekė savo aukščiausią raidos punktą, ir pasiekęs tą laipsnį, išnyko. Šie seniausi, rifus sudarantieji organizmai biologiškai laikosi lygiai taip pat, kaip ir vėlybesniais laikais rifus sudarą organizmai kad pasireiškia, t. y. jie sudaro atatinkamą savą biologinę aplinkumą (milieu) kitiems jūros gyventojams. Archeocyatydų rifuose Australijoj pasitaiko visi fosiliniai išlikę žemesni gyviai, kuriuos jau mes pažinome (hyolitai, vėžiukai, gastropodai, brachiopodai ir trilobitai). Lygiai taip pat ir šių dienų koralų rifuose galima užtikti įvairių žemesniųjų gyvių.

Šiuomi mes išbaigeme galimas pažinti kambrio periodo senesniųepochų formas Čia buvo paminėtos vien jūrų gyvijos formos. Tačiau nėra abejonės, kad jau tuomet gyveno daugelis gyvijos formų, kurių ar visiškai neišliko, ar jei kur ir išlikę, tai tik esant nepaprastai geroms sedimentacijos sąlygoms. Bet ir tokių vietų mes nesame pakankamai suradę.

Dėkui žymaus Š. Amerikos mokslininko Walcott'o planingiems tyrinėjimams per ištisus dešimtmečius pasisekė užtikti vidurinio ir viršutinio kambrio tamsių skalūnų sluoksniuose retų beskelečių formų fosilijas. Tokie glezni padarai labai sunkiai išlieka ir čia jie pasitaiko tik kaip švelnučiai atspaudai tame tamsiame molio skalūne. Šie radiniai papildė kambrio gyvijos vaizdą, kuris rodo, kad jau anuomet visi žemesniojo bestūburinių gyvijos pasaulio tipai buvo pilnai išsipletojusios formos. Tokios įdomios formos yra skeletai titnaginių pinčių su vienaašiais spygliais (17 pav.), kirminai, kurių įžiūrimas kiekvienas segmentas, permatoma žarna ir plaukeliai apie nasrų regioną; holoturijos išlikusios su savo peršviečiama kūno organizacija (15 pav.).

Šitos gyvių formos duoda mums pagrindo manyti apie plūduriuojančią jūrų fauną tokiomis formomis, kurias dar ir šiandie matome plūduriuojant mūsų jurose. Be tų, rasta gyvunėlių bendra išvaizda panašių į trilobitus, bet be kieto kiauto, lyg tai būtų trilobitų pirminė stadija. Dar ir kita vėžiukų grupė iš merostomu papildo anų ankstybų, tačiau jau aukštai išsiplėtojusių ir visašališkai išsiformavusių gyvių vaizdą. Iš vidurinio kambrio pasitaiko dar viena aukštai specializuota vėžukų grupė *Phyllopoda* (14 pav.). Taip pat vidurinio kambrio sluoksniuose pasirodo su kalkiniais kiautais tikri cephalopodai, tiesiais ar bepradedančiais riestis kiautais, pa-

dalintais į pertvarėles, o tos pertvarėlės pripildytos dujų. Tų gyvių paskutinis atstovas *Nautilus* dar ir šiandie gyvena pietų jūrose. Ypač verta paminėti vidurinio kambrio laiku koncentriškai sluoksniuotus padarus *Newlandia ir Chryptozoon* (18 pav.), kurie laikomi ar kalkių algais ar hidrozojais. Jie sudaro viršutinio kambrio sluoksniuose paplitusius rifus.

Nors mes nėsame tikri, ar šie abejotini kalkių algai iš tikro yra algai, tai vis dėlto mes neabejojame, kad jau tuomet egzistavo žemesnės algų rūšys, nors jos dar iki šiol ir nerastos. Dėl algų tikro radinio gal galima būtų remtis turint domėj padarėlius *Girvanella*, priklausančius kalkių algams, susidedančius iš mikroskopiškai mažyčių vamzdelių. Jie pasirodo Sardinijos apatinio kambrio viršutiniuose sluoksniuose ir laikomi prie gręžiamųjų algų, nes jie įsigręžia į oolitus ir juose paprastai randami. Bet Gothan'o manymų, jų vieta sistemoj abejotina. Tikrieji algai prasideda tik vėlesniais Žemės amžiaus laikais.

Jei suimsime draugėn, ką mes žinome apie pirmuosius gyvulijos ir augmenijos pradmenis, tai turime tik dar kartą pakartoti, kad jie savo formomis yra pasiekę mums priprastoje tipų raidos eilėje žymaus aukščio ir netgi yra pertoli nužengę, kad mums rodytų žemesnį gyvijos pasaulį. Mes su tomis formomis esame jau pertoli nuo tų hipotetinių primitivių pradmenų, kuriuos norima vaizduotis esant pirminius prabočius tokių aukštai specializuotų grupių, kaip trilobitai, gastropodai, brachiopodai, cystoidai ir kiti. Prie šių visų trūksta dar tik atskirų specialių grupių. Taip, antai, dygiaodžių tarpe trūksta tikrų jūros ežių ir žvaigždžių, o gal ir jūros lelijų. Galimas daiktas, kad moluskų tarpe nebuvo dar plokštėtažiaunių su geldutėmis. Tikrų koralų taip pat trūksta, o nariuotakojų tarpe nėra vabzdžių ir vorų. Kadangi šie paskutiniai yra sausumos gyviai, o kambrio periodo sausumos sluoksnių mes dar iki šiol nežinom, tai reik manyti, kad ir tie jau egzistavo anais laikais.

Palyginus mūsų žinomas gyvijos formas su vėlybesnių formacijų ir visų pirma artimiausių siluro laikotarpiu su jos plačiai išsiplėtusia gyvija— arti 12000 fosilinių rūšių —, kambrio gyvija su vos 1000 rūšių dar tikrai nepilnai aptikta ir reik laukti, kad laiko bėgy mūsų žinios čia dar žymiai prasiplės. Čia visai tinka K a y s e r'io pasakymas jo geologijos vadovėly apie kambrio gyviją. Nereik užmiršt, kad, einant patyrimu, visa pažanga fosilinę gyviją pažint eina iš viršaus į apačią. Dar prieš šimtą metų beveik nieko nežinota apie tas fosilingas formacijas, paplitusias po visą Žemę, o paskiau žinioms einant didyn, vis dėlto gana vėlai liko pažinta kambrio sluoksnių visuma. Reikia tikėtis, kad ateities tyrinėjimai žymiai praplės tą seniausių periodų gyvijos formų skaičių.

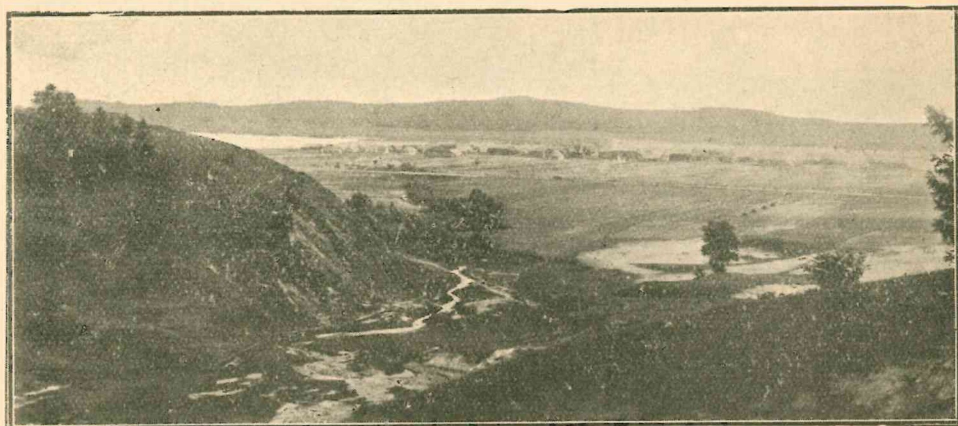
Medžiaga Kauno apylinkių florai (žieduočiams ir sporuočių induočiams) tirti*.

Bendros pastabos apie geografiją, klimatą ir augmeniją.

J. Kuprevičius, šiuo metu Vienoje.

Geografija.

Prie Kauno apylinkių aš priskyriau žemės plotą tarp Raudondvario dvaro, Pyplių, Ringvaldiškio, Karkiškių kaimų, Tirkeliškio dvaro, Karkazu kaimo, Vaišvydavos dvaro, Žiegždrių ir Kleboniškių kaimų. Šis plotas turi apie 150 kvadratinių kilometrų. Tai tik maža dalelė tos moreninės lygu-



1 pav. Veršvos upelio slėnis ties Veršvų km. paliai Kauną. Fot. J. K. 1931. VIII. 12.

---

*Prof. Dr. J. Abromeit (Karaliaučiuj) 1930 metais patikrino ir apibūdino kai kurias augalų rūšis.

Dr. H. Gams (Wasserburg prie Bodeno ežero Bavarijoje) ir Dr. W. Koch (Zürich) 1925—6 metais būdami Kaune taip pat padėjo daug augalų apibūdinti.

Dr. Keissler, Valstybės Gamtos Muziejaus Vienoje Botanikos skyriaus direktorius, leido man Herbariume sutvarkyti hebarinę medžiagą, o Dr. K. Reichinger jun. (vienas muziejaus tarnautojų) apibūdino ir patikrino keletą augalų rūšių.

Ant. Minkevičius, Vytauto Didžiojo Universiteto asistentas, apibūdino kai kurias samanų rūšis. Jiems visiems už suteiktą pagalbą nuoširdžiai dėkoju.

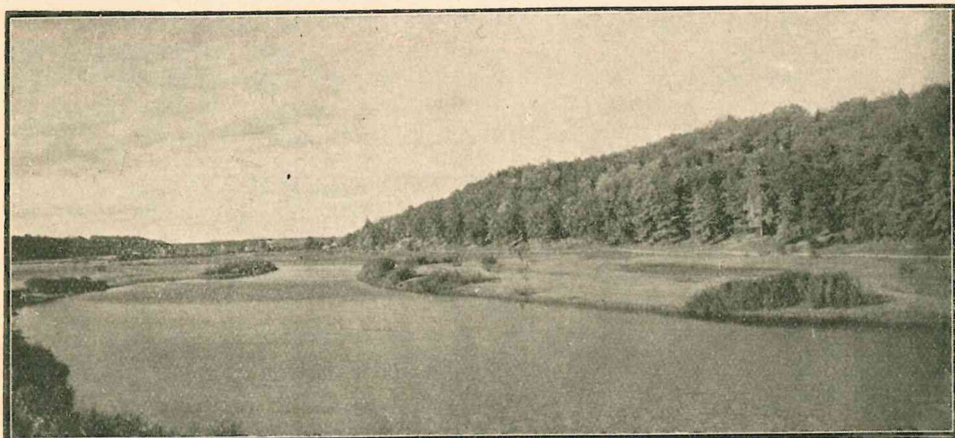
Asistentui J. Dagiui, davusiam man nemaža įdomios floristinės medžiagos iš Kauno apylinkių, laikau savo pareiga taip pat tarti padėkos žodį.

Burmistrui J. Vileišiui, A. Petravičutei ir Pr. Martinaičiui (Kauno Miesto Sodininkystės Vedėjui) aš ypačiai dėkingas už medžiaginę paramą mano kelionėms studijų metu.

Didžiausios padėkos žodį tariu profesoriui Pr. Dovydaičiui, šį mano darbelį viešumon išleidusiam.

mos, kuri pietuose ir rytuose užsibaigia žinomomis Baltijos kraštinėmis morenomis.

Tiriamo ploto paviršius labai išraižytas upių ir upelių slėniais (1 pav). Vien tik Nemuno ir Neries slėnių plotas siekia apie 40—50 kvadr. kilometrų. Tai, be abejonės, veikė floros sąstatą. Be to, artimiausiose Kauno apylinkėse naturalų reljefą vietomis žymiai pakeitė buvusios tvirtovės pylimai, fortų statyba, platūs grioviai, plentai ir t.t.



2 pav. Ąžuolynas diluviniame Nevėžio šlaite ties Raudondvariu. Fot J. K. 1927. X. 9.

Klimatas.

Čia tiriamojo Lietuvos ploto klimatas nėra grynai kontinentalus. Iš čia parodomų klimato charakteristikai Kauno Meteorologijos stoties davinių per paskutinius 8—9 metus labai įdomūs ir reikšmingi pirmosios tabelės Sausio mėn. vidutinės temperaturos daviniai. Čia mes matome labai didelį temperatūros svyravimą, kurį galima išaiškinti tiktai jūrų poveikiu. Grynai kontinentaliame klimate vidutinė Sausio temperatura taip nesvyruoja.

I. Sausio ir Liepos mėnesių vidutinė temperatūra.

Sausio mėn.		Sausio mėn.		Liepos mėn.		Liepos mėn.	
Metai	t⁰	Metai	t⁰	Metai	t⁰	Metai	t⁰
1924	- 9,8	1928	—2,8	1924	16,4	1928	16,4
1925	1,0	1929	—9,7	1925	19,0	1929	16,7
1926	—5,8	1930	—0,7	1926	18,8	1930	17,2
1927	—5,8	1931	—4,2	1927	20,3		

II. Vidutinė metų temperatūra.

Metai	t^c	Metai	t⁰
1924	5,6	1928	6,0
1925	7,3	1929	5,0
1926	6,6	1930	7,2
1927	5,9		

III. Metiniai kritulių kiekiai.

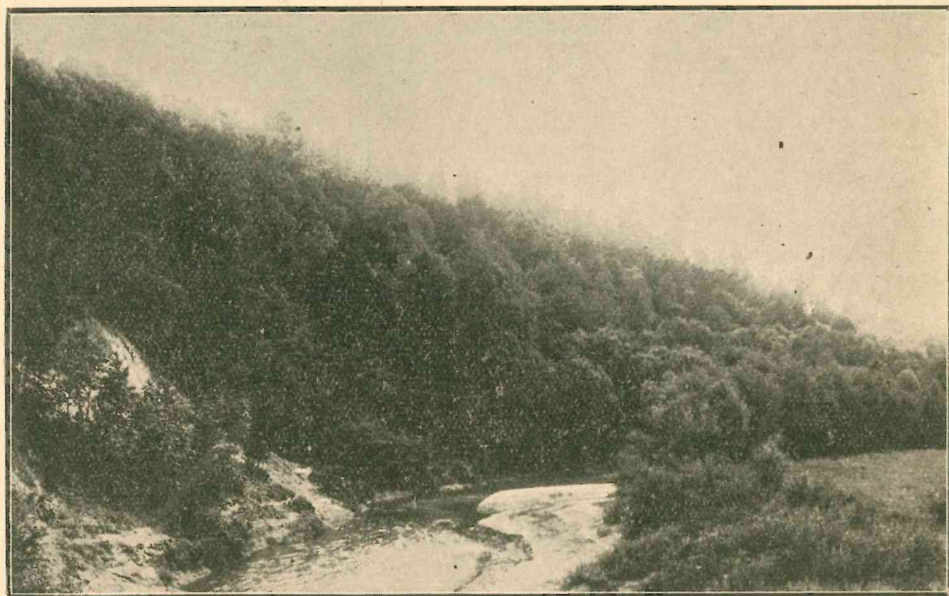
Metai	mm.	Metai	mm.
1924	554,6	1928	652,0
1925	702,9	1929	550,3
1026	608,1	1930	711,7
1927	535,9		

IV. Absolutus ir relativus oro drėgnumas.

Metai	Oro drėgnumas	
	Absolutus	Relativus
1924	6,3	82
1925	6,8	81
1926	6,5	79
1927	6,4	78
1928	6,1	78
1929	6,2	77
1930	6,7	80

Augmenija.

Žymiai didesnė Kauno apylinkių dalis yra dirbami laukai, šienaujamos pievos, ganyklos, daržai ir sodai. Pirminės (naturalios) augalų dangos čia turime tiktai menkų liekanų. Jų tarpe svarbiausioj vie-



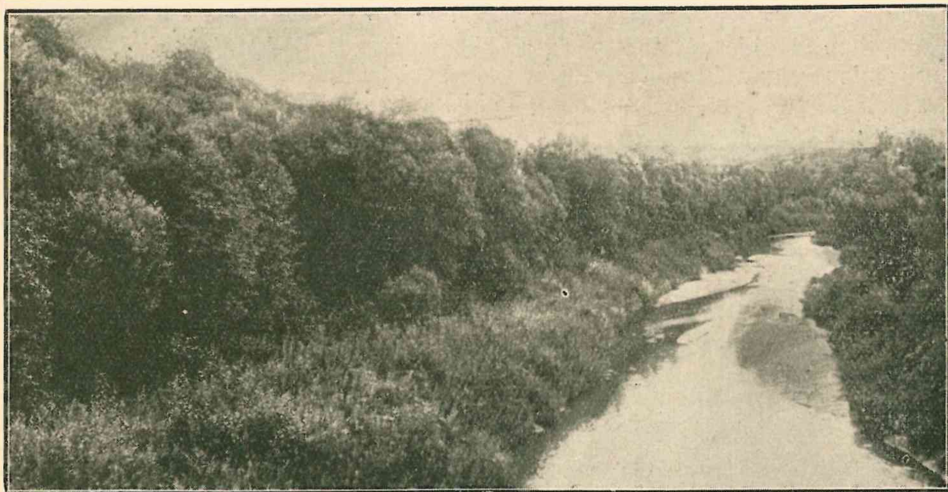
3. pav. Mišrus miškas Jesios šlaite ties Jesios km. Fot. J. K. 1929. VII.

toj stovi miškas (2—6 pav.). Galimas daiktas, jog šie miškai iki šių dienų pasiliko tik dėl to, kad tose vietose mūsų protėviams dirva netiko žemės ūkiui. Iš tikrųjų, Basanavičiaus, Pažaislio, Eigulių, Lampėdžio ir kiti mažesni miškai daugumoje dengia nederlingus išplautus ir išpustytus smėlius

Miškai diliuvialiniuose šlaituose, kur žemė vietomis ir labai derlinga, tur būt, liko neiškirsti dėl to, kad perdaug nuokalnūs šlaitai taip pat netiko laukams bei daržams. O paskutiniais laikais įstatymai, draudžiantieji kirsti šlaituose miškus,* išgelbėjo juos nuo visiško išnykimo. Sausi miškai ant smėlio taip pat išnyktų, jei ne visuomenės pastangos apsaugoti tas puikias poilsio ir gydymosi vietas.

Kalbami miškai įdomūs ne tiktai floristiniu, bet ekologiniu bei tipologiniu atžvilgiais.

Taip, antai, ant sausų nederlingų smiltynų (dažniausiai didelių upių slėniuose ant kopų) matome pušynus su paklote iš sąmanų (*Pleurosium Schreberi, Hylocomium proliferum, Ptilium Crista-castrensis, Dicranum*) bruknių, mėlynių, viržių, čiobrelių, *Melampyrum pratense, Festuca ovina* ir kt. Praretintuose pušynuose ne retai tankią paklotę sudaro įvairiausios kerpių rūšys, iš kurių, paprastai, dominuoja *Cladonia silvatica* ir *Cl. rangiferina*. Pamiškys šiuose miškuose labai menkas (dėl žmonių ir gyvulių



4 pav. Miškas ant aluvinės Jesios terasės ties Jesios km. Fot. J. K. 1928. VII.

poveikio) ir dažniausiai susideda iš šermukšnių. Neretai pamišky sutinkami ąžuoliukai. Jų buvimas sausuose pušynuose yra labai įdomus reiškinys, į kurį reiktų atkreipti daugiau dėmesio.

Ten, kur šiek tiek drėgniau, vietoj pušies atsiranda eglė ir keičiasi miško paklotė. Jei dirva gera (priemolis), tai paklotėje vyrauja kiškio kopūstas (*Oxalis Acetosella*); jei substratas nederlingas smėlis arba nepraleidžiąs vandens molio sluoksnis, tai — mėlynės ir papartčiai.

Visai šlapiuose įdubimuose susidaro danga iš *Sphagnum, Eriophorum vaginatum* ir kitų aukštųjų durpynų augalų. Tokiose vietose eglė visai negali augti ir jos vietoje vėl atsiranda pušis, nors ir labai skurdi.

---

* Kirsti miškus ir iš visa naikinti augalų dangą šlaituose, ypač irstančiuose, draudžia dėl to, kad augalai apsaugoja juos nuo didesnio irimo.

Ten, kur sausi pušynai buvo iškirsti, ir smėlis, vėjo nešamas, pradeda judėti, praėjus trumpam laikui atsiranda varpuotė *(Koeleria glauca)*, eraičynas *(Festuca ovina)*, čiobreliai *(Thymus Serpyllum)*, sidabražolė smiltinė *(Potentilla arenaria)*. *Artemisia campestris, Sedum acre, Rhacomitrium canescens* ir kiti sausų smiltynu augalai.

Šie kopų pionieriai Kauno apylinkėse dažnai sudaro puikius ir tipingus smiltynų atželimo vaizdus (7 pav.)

Molingi apydrėgniai diliuvialiniai šlaitai su palinkimu į pietus apaugę lapuočiais miškais iš ąžuolo, klevo, *Ulmus campestris, Ulmus montana,* liepos, uosio. Eglė šiuose miškuose labai retai pasitaiko. Tankų pamiškį čia sudaro lazdynas, sausmedis *(Lonicera Xylosteum), Evonymus verrucosa, E. europaea, Cornus sanguinea*, šermukšnis, o miško paklotę daugmečiai žoliniai augalai: žibuokle *(Hepatica triloba)*, plukės *(Anemone nemorose*, ir *A. ranunculoides)*, palazdė *(Asarum europaeum)*, *Pulmonaria officinalis*, *Vištapienė (Gagea lutea), Lathyrus vernus, Paris quadrifolia, Viola Riviniana, V. silvatica, V. mirabilis. Asperula odorata, Oxalis acetosella, Ranunculus cassubicus, R. lanuginosus, Ficaria verna, Phyteuma spicatum, Corydalis solida, Campanula persicifolia, Aegopodium podagraria, Polygonatum multiflorum, Carex silvatica, Poa nemoralis* ir kiti



5 pav. Miškas ties Jesios km. Fot. J. K. 1927. IX. 6.

Šiuose miškuose anksti pavasarį, medžiams dar nesulapojus, žmogų žavi marga danga iš žydinčių *Plukių, Žibuoklių, Vištapienių (Gagea lutea), Corydalis solida, Lathyrus vernus*, ir kitų pavasario efemerų. Jie lyg ir skubina peržydėti, sukrauti vaisių ir išbarstyti sėklas, kol viršum jų dar

nėra tamsiai žalios uždangos iš medžių ir krūmų lapų. Vasarą čia gana tamsu ir žydinčių augalų nematyt, o kai kurių ankstybą pavasarį žydėjusių (*Plukės, Corydalis*) net numiršta visos antžeminės dalys ir augalas iki kito pavasario išbūna gana giliai žemėje rizomos pavidalu.

Kuomet sakytieji šlaitai palinkę į žiemius, tai lapuočiai miškai užleidžia vietą spygliuočiams (eglė) ir mišrių miškų asociacijoms. Paklotė taip pat pasikeičia, nes joje pradeda vyrauti kiškio kopūstas (*Oxalis acetosella*), o jei dirva apysausė, tai *Mėlynės, Calamagrostis silvatica* ir kt.

Samanų paklotė čia žymiai menkesnė, kaip pušynuose ir eglynuose. *Hypnum triquetrum, Eurhynchium striatum, Climacium dendroides, Catharinae undulata, Mnium* rūšys dažniausiai neapdengia visai žemės, bet auga puriomis velėnomis. Užtat ant išsikišusių medžių šaknų, kamienų ir kelmų *Hypnum cupressiforme, Pylaisia polyantha, Anomodon* rūšių samanos sudaro dideles tankias velėnas.



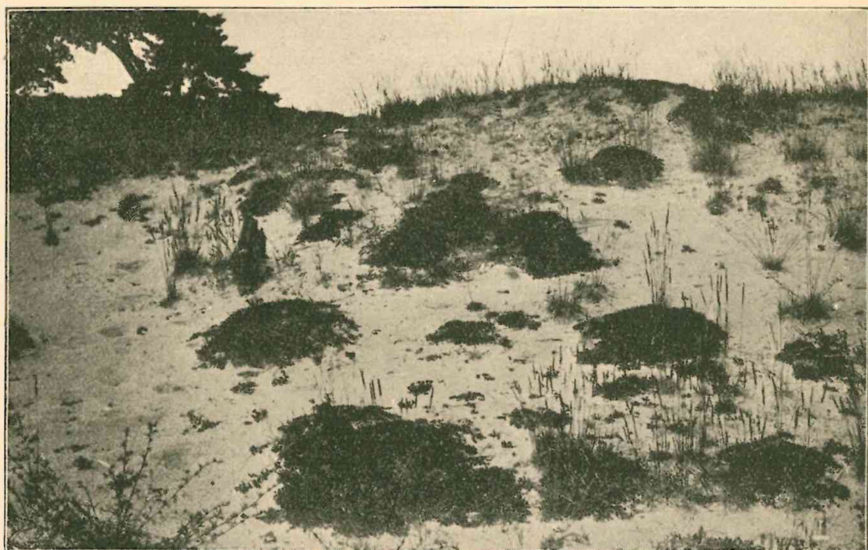
6 pav. Basanavičiaus pušyno dalis Aukštojoj Panemunėj. Fot. J. K. 1926. VII.

Sausuose saulėtuose (pietinė ekspozicija) šlaituose matome grynus arba mišrius (su pušų priemaišu) ąžuolynus iš *Quercus pedunculata*. Čia pamiškу taip pat daug *lazdynų, sausmedžio, šermukšnių*. Paklotėje matyti daug sausų vietų augalų: *Silene nutans, Hieracium umbellatum, Astragalus glycyphyllos, Festuca rubra, F. ovina, Vincetoxicum officinale, Polygonatum officinale, Campanula rotundifolia, Solidago virga aurea, Clinopodium vulgare, Pimpinella Saxifraga Artemisia campestris, Phleum Boehmeri* ir. kt.

Labai įdomūs miškai ant periodiškai užliejamų nedidelių upių ir upelių terasų. Puikų pavyzdį tokio miško matome Jesios slėny ties Jesios kaimu (žiūr. atvaizdą). Čia iš medžių auga: *Baltalksnis, Salix fragilis, Ulmus montana, U. campestris, Prunus Padus*. Trakas susideda iš *Ribes nigrum, R. rubrum, Rubus caesius, Cornus sanguinea.*

Urtica dioica, Lysimachia vulgaris, L nummularia, Anthriscus silvestris, Aegopodium podagraria. Angelica silvestris, Geum urbanum, Filipendula Ulmaria, Ficaria verna, Ranunculus repens, Anemone ramunculoides, Pulmonaria officinalis vietomis sudaro labai tankią paklotę. Čia dažnai apyniai (*Humulus Lupulus*), kaip lijanai apipina medžius ir krūmus.

Be miškų, prie daugiau ar mažiau naturalios augalų dangos galima priskirti žemesnių aliuvialinių terasų augmeniją ir siaurą augmenijos juostą didelių upių diliuvialiuose krantuose. Toje siauroje upių zonoje, kurią kiekvienais metais ilgam laikui užlieja vanduo ir ledai, stumiami didelės jėgos ją brūžina, negali augti ne tik medžiai. bet nė karklų krūmai. Todėl čia mes sutinkame įvairius šlapių ir drėgnų vietų žolinius augalus, kurie vietomis sudaro pievas. Tai dažniausiai pievutės iš *Agrostis alba, Equisetum palustre, Juncus lamprocarpus, Rumex crispus, Trifolium repens, Gnaphalium uliginosum, Juncus compressus, Polygonum lapathifolium* ir kt.



7. pav. Čiobreliai (*Thymus Serpyllum*) ir varpuotė (*Koeleria glauca*) ties Eigulių mišku paliai Kauną. Fot. J. K. 1926. VII.

Iš sumedėjusių augalų čia pasitaiko reti ir žemi karklų (*Salix purpurea, S. viminalis* ir kt.) augliai.

Ant žemiausių ir drėgniausių upių terasų (8 pav.) matome retą, nesuglaustą augalų dangą iš *Juncus bufonius, Gnaphalium uliginosum, Polygonum lapathifolium Agrostis alba, Panicum Crus galli, Alisma Plantago, Malachium aquaticum, Limosella aquatica, Bidens tripartitus, B. cernuus* ir kt.

Šiek tiek aukštesnės terasos vietomis apauga tankia *Petasites tomentosus* danga.

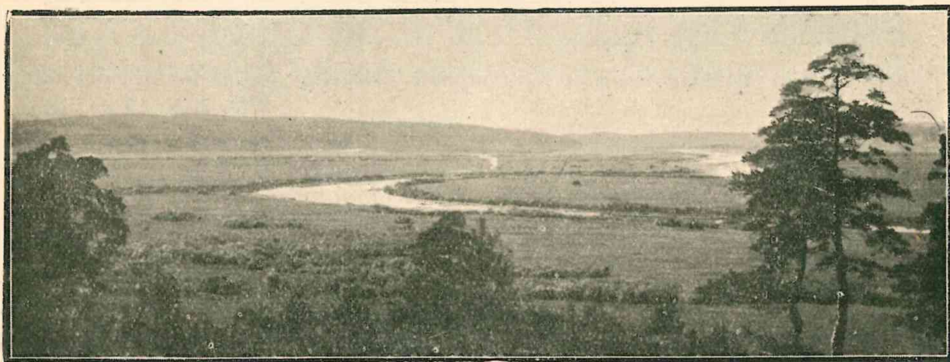
Aukštos, ir todėl mažiau užliejamos terasos (9 pav.) ypač jų kraštai, apželia tankiais karklynais (*Salix viminalis, S. amygdalina, S. daphnoides*),

o dažniausią dalį tų terasų dengia puikios šienaujamos pievos iš *Alopecurus pratensis Heracleum sibiricum, Geranium pratense, Cerastium arvense, Ranunculus polyanthemos Poa trivialis. P. pratensis, Taraxacum vulgare, Rumex acetosa* ir kt. Šlapiose senavagėse auga viksvų *(Carex gracilis, C. disticha)* pievos.



8 pav. *Juncus bufonius* žemiausioje Nemuno terasoje ties Aukšt. Panemunės mišku. Fot. J. K. 1928. IX. 30.

Klausimas ar šios pievos yra antrinės ar pirminės (naturalios), palieka atviras, nes Lietuvoje šis klausimas beveik visai netyrinėtas.

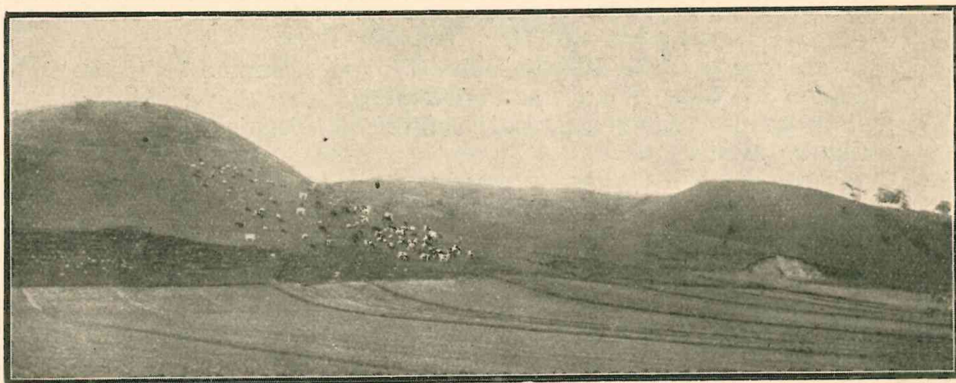


9 pav. Pievos ant aluvinių Nemuno ir Nevėžio terasų. Fot. J. K. 1930. VIII. 30.

Galimas daiktas, kad bent dalis tų pievų yra naturali, ypač tose vietose, kur aukštai pakilęs vanduo pasilieka ilgesnį laiką. Jei aliuvialinių pievų kilmė dar neaiški, tai pievų atsiradimas diliuvialinėse dirvose žmo-

gaus veikimu yra neabejotinas. Šios pievos atsirado mišką iškirtus. Kauno apylinkėse jų nemaža. Taip. antai. šlaituose ir bendrai sausesnėse vietose matome pievas iš *Dactylis glomerata, Festuca pratensis, F. rubra, Phleum pratense, Briza media, Anthoxanthum odoratum, Cynosurus cristatus, Poa pratensis, Trifolium pratense, Lathyrus pratensis, Medicago lupulina, M. falcata, Lotus corniculatus, Anthyllis vulneraria, Vicia cracca, Chrysanthemum leucanthemum, Rumex acetosa, Taraxacum vulgare, Galium mollugo, Veronica Chamaedrys, Leontodon hispidus, Agrimonia Eupatoria, Knautia arvensis, Achillea millefolium* ir kitų daugmečių žolinių augalų. Šios pievos, yapč šlaituose. dažnai paverčiamos ganyklomis (10 pav.).

Drėgnesnėse vietose atsiranda *Aira caespitosa, Agrostis alba, Juncus lamprocarpus*, o šlapiose pievose vyrauja įvairios viksvų rūšys *(Carex rostrata, C. Goodenoughii, C. gracilis, C. stricta, C. flava, C. panicea)* ir kiti šlapių vietų augalai, kaip antai: *Caltha palustris, Comarum palustre, Ranunculus flammula, Galium uliginosum, Cardamine pratensis, Stellaria palustris, Lythrum salicaria, Iris, Pseudacorus* ir kt.



10 pav. Ganykla Nemuno šlaite ties Veršvų km. paliai Kauną. Fot. J. K. 1930. V. 16.

Padaręs šią trumpą apžvalgą. paduodu sąrašus visų tų žieduočių ir sporuočių (induočių) augalų, kuriuos 1922—1931 (Rugpjūčio m.) metų laikotarpį rinkau ir stebėjau Kauno apylinkėse ir mačiau V. D. U. Botanikos Kabineto herbariume.

Į sąrašą, be kultivuojamų augalų įtraukta 600 augalų, rūšių. Turint galvoj nedidelį plotą ir tai, kad Kauno akylinkėse dar nemaža ir naujų rūšių bus surasta, reik pasakyti, kad šis skaičius yra didelis.

Skyrius ARCHEGONIATAE.

ŠEIM. *LYCOPODIACEAE.*

Lycopodium inundatum L. Durpyne Pažaislių miške.
Lycopodium annotinum L. Spygliuotuose miškuose, neretai.
Lycopodium clavatum L. Sausuose miškuose, sausose durpingose vietose, neretai.

ŠEIM. *EQUISETACEAE.*

Equisetum silvaticum L. Miškuose. krūmuose, dažnai.
Equisetum pratense Ehrh. Miškuose. krūmuose, neretas, retai pievose.
Equisetum arvense L. Dirvose, pakelėse, pievose, labai dažnas.
Equisetum palustre L. Pelkėtose pievose, krantuose, grioviuose, dažnai.
Equisetum limosum Willd. Pelkėse, grioviuose, krantuose, dažnai.
Equisetum hiemale L. Kopose ties Pažaislio pušynu ir miške (mišrus miškas su *Calamagrostis silvatica. Vaccinium myrtillus, Dryopteris Phegopteris ir kt.)* ties Šilainės km.

ŠEIM. *OPHIOGLOSSACEAE.*

Ophioglossum vulgatum L. Pievoje diliuvialiniame Nemuno šlaite ties Raudonojo Kryžiaus Sanatorija Panemunėje.
Botrychium lunaria (L.) Sw. Sausoje smiltingoje pievoje prie reto pušyno Eigulių miške.

ŠEIM. *POLYPODIACEAE.*

Athyrium filix femina Roth. Miškuose, krūmuose, dažnai.
Cystopteris fragilis Bernhardi. Mišriame miške paunksny ties Jesios km.
Dryopteris linaeana C. Chr. (Aspidium dryopteris Baumg.). Miškuose. neret
Dryopteris phegopteris (L.) C. Chr. (Aspidium phegopteris Baumg.). Mišrame (eglė, ąžuolas, pušis) miške su *Calamagrostis silvatica* ir *Vaccinium myrtillus* diliuv. upelio šlaite ties Šilainių km.
Dryopteris thelypteris (L.) A. Gray. (Aspidium thelypteris Roth.) Pelkėtuose miškuose, durpynuose, pelkėtose pievose, neretai.
Dryopteris filix mas (L.) Schott. (Aspidium filix mas Sw.). Miškuose, krūmuose, dažnai.
Dryopteris cristata (L.) Gray. (Aspidium cristatum Sw.). Pelkėtuose miškuose ir krūmuose, durpynuose, neretai.
Dryopteris spinulosa O. Ktze (Aspidium spinulosum Swartz.). Miškuose, pelkėtose vietose, dažnai.
Pteridium aquilinum (L.) Kuhn. Sausuose smėlėtuose miškuose ir vietomis plikuose šlaituose, dažnai.
Polypodium vulgare L. Miškuose ant šlaitų, krūmuose, nelabai retai.

Skyrius ANTHOPHYTA.

Poskyris GYMNOSPERMAE.

ŠEIM. *PINACEAE.*

Abies alba Mill. Labai retai sodinama prie namų.
Picea excelsa Link. Sudaro mišrius. retai grynus medynus, labai dažnai,
Pinus silvestris L. Sudaro grynus ir mišrius medynus, labai dažnai.

Pinus montana Miller. Mačiau tik vieną egzempliorį smėlėtame diliuvialiniame Nemuno šlaite ties Lampėdžio kaimu. Matyt, pripuolamai pasodintas su *Pinus silvestris* sėklomis arba daigais.
Pinus Laricio Poir. Labai retai sodinama.
Pinus strobus L. Labai retai sodinamas.

ŠEIM. *CUPRESSACEAE.*

Thuja occidentalis L. Gana dažnai sodinamas, kaipo dekorativinis medelis.
Juniperus communis L. Spygliuotuose miškuose, dažnai.

Poskyris ANGIOSPERMAE

KLASĖ *DICOTYLEDONES.*

Poklasis *Choripetalae.*

ŠEIM. *BETULACEAE.*

Betula verrucosa Ehrh. Miškuose, krūmuose, dažnai; taip pat dažnai sodinamas prie namų ir pakelėse.
Betula pubescens Ehrh. Durpynuose, durpinguose miškuose, neretai.
Alnus incana DC. Drėgnuose miškuose ir krūmuose, drėgnuose šlaituose, ganyklose, pakelėse, labai dažnai.
Alnus glutinosa Gaertner. Pelkėse, krantuose, drėgnuose miškuose, daž-
Carpinus betulus L. Miškuose ant šlaitų užtinkami pavieniai gana stori medžiai; taip pat kai kur kirtimuose, pav., ties A. Freda, užtinkami gražūs jaunuolynai beveik iš gryno skroblo.
Corylus avellana L. Miškuose, krūmuose, labai dažnai.
Fagus silvatica L. Labai retai sodinamas.
Quercus robur L. Miškuose, labai dažnai.
Populus tremula L. Miškuose, krūmuose, dažnai.
Populus canescens Smith. (P. alba, tremula). Prie plentų ir kareivinių, daž.
Populus nigra L. Pakelėse, labai dažnai.
Populus balsamifera L. Sodinamas prie namų, alėjose ir pakelėse, ne labai retai.
Salix pentandra L. Drėgnose pievose, pelkėtuose miškuose, neretai.
Salix fragilis L. Aliuvialiniuose miškuose, krantuose, dažnai, taip pat dažnai sodinamas.
Salix amygdalina L. Upių krantuose, drėgnose pievose, dažnai.
Salix alba L. Sodinamas, retai.
Salix cinerea L. Grioviuose, šlapiose pievose ir miškuose, dažnai.
Salix caprea L. Miškuose, krūmuose, labai dažnai.
Salix aurita L. Drėgnuose miškuose, durpinguose pievose, pagrioviais, neret.
Salix. depressa L. (S. livida Wahl.). Šlaite ties Marva.
Salix repens L. Durpingoje šlapioje pievoje ties Pažaislio mišku. Taip pat nemažai pasodinta Pažaislio kopose.
Salix nigricans Smith. Drėgnose pievose, pagrioviais, pelkėtose vietose, daž.
Salix daphnoides Villars. Upių krantuose, dažnai; taip pat sodinama Pažaislio kopose.
Salix viminalis L. Upių krantuose, labai dažnai; taip pat sodinamas Pažaislio kopose.
Salix purpurea L. Upių krantuose, drėgnose pievose, pagroviais, neretai.

ŠEIM. *CANNABACEAE.*

Humulus lupulus L. Krantuose tarp krūmų ir aliuvialiniame miške ties Jesios km., dažnai.
Cannabis sativa L. Neretai sėjamas.

ŠEIM. *ULMACEAE.*

Ulmus laevis Pallas. Karmelitų bažnyčios šventoriuje.
Ulmus scabra Mill. Miškuose, gana dažnai.
Ulmus campestris L. Miškuose. dažnai; tai pat sodinamas.

ŠEIM. *URTICACEAE.*

Urtica urens L. Prie šiukšlynų. daržuose. patvoriuose, neretai.
Urtica dioica L. Šiukšlynuose, miškuose, krūmuose, patvoriuose, lab. daž.

ŠEIM. *LORANTHACEAE.*

Viscum album L. Jis sutinkamas kaipo parazitas dažniausiai ant *Populus nigra* ir retai ant *Salix fragilis* bei *Prunus padus.* A. Freda, Aleksotas ir Jonavos g-vė.

ŠEIM. SANTALACEAE.

Thesium ebracteatum L. Pievoje ties Petrašiūnų km.

ŠEIM. *POLYGONACEAE.*

Rumex maritimus L. Upių krantuose. neretai.
Rumex aquaticus L. Krantuose, šlapiose pievose, neretai.
Rumex confertus Willd. Pievoje ir pagrioviais ties Technikos Prospektu, pievoje ties Petrašiūnų km. ir ganykloje ties Birūtės km.
Rumex crispus. L. Pievose, pakelėse, upių krantuose, drėgnose dirvose, l. daž.
Rumex thyrsiflorus Fingerhuth. Smiltinguose šlaituose, upių slėniuose. dirvose, dažnai.
Rumex acetosa L. Pievose, krūmuose, labai dažnai.
Rumex acetosella L. Smiltingose dirvose, ganyklose, sausuose pušynuose, labai dažnai.
Polygonum bistorta L. Drėgnose ir turpingose pievose, neretai.
Polygonum orientale L. Daržely Viliampolėje.
Polygonum amphibium L. Krantuose. tekančiame ir stovinčiame vandeny ir šiaip drėgnose vietose, dažnai
Polygonum persicaria L. Dirbamoje žemėje, kaipo piktžolė, upių krantuose, grioviuose. dažnai
Polygonum lapathifolium L. Kaip ir *P. persicaria* tik dar dažnesnis.
Polygonum hydropiper L. Drėgnose vietose, dažnai.
Polygonum mite Schrank. Drėgnose vietose, dažnai.
Polygonum convolvulus L. Dirvose dažna.
Polygonum dumetorum L. Krūmuose, neretai.
Fagopyrum esculentum Moench. Labai retai sodinamas.

ŠEIM. *CHENOPODIACEAE:*

Chenopodium polyspermum L., Daržuose nelabai retas.
Chenopodium urbicum L. Daržuose. šiukšlynuose, neretai.
Chenopodium album L. Dirbamoje žemėje, pakelėse, šiukšlynuose. lab. daž.

Chenopodium glaucum L. Karklyne ant aliuvialinės terasės ties Karmeli tų bažnyčia.
Atriplex hortense L. A. Panemunėje ir Kaniukų kaime, darželiuose.
Atriplex patulum L. Šiukšlynuose, pakelėse, dirbamoje žemėje, upių krantuose, dažnai.
Atriplex hastatum L. Šiukšlyne prie namų Žaliajame Kalne.
Salsola Kali L. Nemuno slėny ties Lampėdžio ir Šilalių km., smėlio dirvoje.
Beta vulgaris L. Auginamas labai dažnai.

ŠEIM. *AMARANTACEAE*.

Amarantus viridis L. Daržuose, gana retai
Amarantus retroflexus L. Dirvose, daržuose, šiukšlynuose, labai dažnai.

ŠEIM. *CARYOPHYLLACEAE*.

Dianthus Armeria L. Diliuvialiniame Girstupio šlaite ties tuneliu.
Dianthus barbatus L. Dažnai sodinamas darželiuose.
Dianthus deltoides L. Šlaituose, pušynuose, sausose pievose, dažnai.
Dianthus arenarius L. Pušynuose ant smėlio, dažnai.
Gypsophila muralis L. Smiltingose dirvose, žemose upių terasėse, dažnai.
Gypsophila fastigiata L. Smiltingame diliuvialiniame Nemuno šlaite ties Veršvų km.
Saponaria officinalis L. Dažnai auginamas darželiuose. Kartais sulaukėja.
Cucubalus baccifer L. Krūmuose paupiais, gana dažnai.
Lychnis flos cuculi L. Drėgnose pievose, krūmuose, dažnai.
Viscaria vulgaris Röhl. Sausuose šlaituose, neretai.
Melandrium album Garcke. Krūmuose, pakelėse, dirvose, dažnai.
Silene vulgaris Garcke. Sausose pievose, pakelėse, šlaituose, dažnai.
Silene nutans L. Sausuose šlaituose, dažnai.
Silene tatarica Pers. Žvyruotame Nemuno krante / ties Veršvių km. ir smėlėtame Vilijos krante ties Eigulių mišku.
Agrostemma githago L. Javuose, ypač rugiuose ir kviečiuose labai dažnai.
Moehringia trinervia L. Unksmėtuose miškuose, krūmuose, dažnai.
Arenaria serpyllifolia L. Dirvose, pakelėse, dažnai.
Holosteum umbellatum L. Gelžkelio pylime ties pat tuneliu.
Stellaria nemorum L. Unksmėtuose miškuose ir krūmuose, dažnai.
Stellaria media Dill. Dirbamoje žemėje, ypač daržuose, šiukšlynuose, pakelėse, labai dažnai.
Stellaria holostea L. Lapuotuose miškuose, krūmuose, dažnai.
Stellaria uliginosa Murray. Versmėtoje vietoje tie Šilainių km. ir kopose prie Petrašiūnų km.
Stellaria palustris Retz. Šlapiose pievose, grioviuose, dažnai.
Stellaria graminea L. Pievose, krūmuose, dirvose, dažnai.
Malachium aquaticum Fr. Upių ir upelių drėgnuose krantuose, drėgnuose krūmuose, grioviuose, dažnai.
Cerastium arvense L. Ganyklose, sausose pievose, pakelėse, labai dažnai.
Cerastium triviale Link. Pievose, pakelėse, dirvose, dažnai.
Cerastium semidecandrum L. Pakelėse, dirvose, ganyklose, kalvose, l. daž.
Sagina nodosa Fenzl. Drėgnose dirvose, pievose, krantuose, grioviuose, daž

Sagina procumbens L. Dirvose, upių terasėse, neretai.
Spergula arvensis L. Dirvose, labai dažnai.
Spergula vernalis Willd. Pažaislio kopose ties pušynu
Herniaria glabra L. Smiltingose vietose, pakelėse, dažnai.
Scleranthus perennis L. Smiltingose dirvose, smiltynuose, labai dažnai.
Scleranthus annuus L. Smiltingose dirvose, smiltynuose, dažnai.

ŠEIM. *EUPHORBIACEAE.*

Mercurialis perennis L. Lapuotuose ir mišriuose miškuose, labai dažnai.
Euphorbia helioscopia L. Dirbamoje žemėje, labai dažnai.
Euphorbia cyparissias L. Gelžkelio pylime ties tuneliu už Kauno.
Euphorbia esula L. gelžkelių pylimuose, sausuose šlaituose, pakelėse, dirvose, ežiose, dažnai.

ŠEIM. *ARISTOLOCHIACEAE.*

Asarum europaeum L. Lapuotuose ir mišriuose miškuose, krūmuose, l. daž.

ŠEIM. *RANUNCULACEAE.*

Caltha palustris L. Šlapiose pievose, juodalksniuose, grioviuose, labai daž.
Trollius europaeus L. Durpingoje pievoje ties Pažaislio pušynu.
Isopyrum thalictroides L. Miške ties Marvianka.
Actaea spicata L. Lapuotuose miškuose ir krūmuose, neretai.
Aquilegia vulgaris L. Krūmuose diluvialiniame Neries šlaite ties Zanavikų g-ve.
Delphinium consolida L. Dirvose, javuose, labai dažnai.
Delphinium elatum L. Dažnai sodinamas darželiuose.
Aconitum napellus L. Dažnai sodinamas darželiuose.
Anemone silvestris L. Sausuose šlaituose, pamiškiais ir pakrūm., neretai.
Anemone nemorosa L. Lapuotuose ir mišriuose miškuose, krūmuose, l. d.
Anemone ranunculoides L. Lapuotuose ir mišriuose miškuose, krūm., l. d.
Hepatica triloba Gilib. Mišruose lapuotuose miškuose, krūmuose, l. d.
Pulsatilla pratensis L. Sausose, smiltingose vietose, šlaituose ir kalvose, d.
Pulsatilla patens Miller. Retuose pušynuose, sausose kalvose, neretai.
Myosurus minimus L. Drėgnoje dirvoje ir daržuose, dažnai.
Ranunculus fluitans Lmk. Upių krantuose tekančiame vandenyje, dažnai.
Ranunculus aquatilis L. Stovinčiame ir tekančiame vandenyje, dažnai.
Ranunculus circinatus Sibith. Stovinčiame ir ramiai tekančiame vandenyje, neretai.
Ranunculus lingua L. Pelkėse, krantuose, nelabai retai.
Ranunculus flammula L. Šlapiose pievose, grioviuose, dažnai.
Ranunculus sceleratus L. Krantuose, grioviuose, dažnai.
Ranunculus bulbosus L. Pušyno aikštėje ties Pažaislio vienuolynu ir smiltingoje pievoje ties Petrašiūnų km.
Ranunculus repens L. Drėgnose vietose labai dažnai.
Ranunculus cassubicus L. Lapuotuose miškuose ir krūmuose, dažnai.
Ranunculus auricomus L. Drėgnose pievose ir pakrūmėse, dažnai.
Ranunculus lanuginosus L. Lapuotuose miškuose, dažnai.
Ranunculus acer. L. Pievose, krūmuose, labai dažnai.
Ranunculus polyanthemos L. Pievose, dažnai.
Ranunculus Ficaria L. Drėgnose lapuotuose ir mišruose miškuose bei krūmuose, labai dažnai.

Thalictrum aquilegifolium L. Girstupio krante ties Mickevičiaus slėniu.
Thalictrum minus L. Sausose pievose, retuose pušynuose, dažnai.
Thalictrum angustifolium L. Drėgnose pievose, krūmuose, neretai.
Thalictrum flavum L. Drėgnose pievose, neretai.

ŠEIM. *BERBERIDACEAE.*

Berberis vulgaris L. Retai sodinamas ir dažnai virsta laukiniu.

ŠEIM. *NYMPHAEACEAE.*

Nuphar luteum Smith. Stovinčiame ir ramiai tekančiame vandeny, neretai.

ŠEIM. *CERATOPHYLLACEAE.*

Ceratophyllum demersum L. Stovinčiame vandeny, neretai.

ŠEIM. *PAPAVERACEAE.*

Papaver argemone L. Dirvose, nelabai retai.
Papaver dubium L. Dirvose. pakelėse, neretai.
Papaver somniferum L. Labai dažnai auginamas.
Chelidonium majus L. Pakelėse, krūmuose, prie gyvenamų vietų, dažnai
Dicentra spectabilis Borkh. Auginamas dažnai darželiuose.
Corydalis cava Schw et K. Mišrame miške ties Jesios km.
Corydalis intermedia (Ehrh.) Gaud. Miške ties Jesios km. ir miške Mickevičiaus slėnyje.
Corydalis solida Smith. Lapuotuose miškuose, krūmuose, labai dažnai.
Fumaria officinalis L. Dirvose. daržuose, dažnai.

ŠEIM. *CRUCIFERAE.*

Cardamine amara L. Drėgnuose miškuose, paversmėse, neretai.
Cardamine pratensis L. Drėgnose pievose, grioviuose, labai dažnai.
Nasturtium palustre DC. Drėgnose vietose. dažnai.
Nasturtium silvestre R. Br. Upių krantuose, grioviuose, dažnai.
Nasturtium amphibium R. Br. Krantuose, pelkėse, dažnai.
Barbaraea vulgaris R. Br. Pakelėse, drėgnose dirvose, dažnai.
Barbaraea stricta Andrzj. Drėgname griovyje prie plento ties Mickevičiaus slėniu.
Turritis glabra L. Sausose saulėtose vietose: šlaituose, krūmuose, dirvose, neretai.
Arabis Gerardi Bess. Pievoje sename karklyne Semenos slėny ties Vičiūnais-Ambrozevičiškiais.
Arabis arenosa Scopoli. Smiltynuose, gelžkelių pylimuose, labai dažnai.
Sisymbrium officinale Scopoli. Pakelėse, šiukšlynuose, dažnai.
Sisymbrium Sophia L. Šiukšlynuose, pakelėse, neretai.
Sisymbrium Loeselii L. Prie gelžkelio ties Žemąja Freda.
Alliaria officinalis Andrzj. Lapuotuose miškuose, krūmuose, dažnai.
Erysimum cheiranthoides L. Dirbamoje žemėje, šiukšlynuose, pakelėse, d.
Brassica oleracea L. Auginamos įvairios atmainos, labai dažnai.
Brassica nigra Koch. Darže prie tvoros. A. Fredoje.
Sinapis arvensis L. Labai dažnai vasarojuje kaipo piktžolė.
Diplotaxis muralis (L.) DC. Geležinkelio pylime ties Žemutine Freda, ties tuneliu už Kauno. ir ties Karmelitų bažnyčia.
Alyssum calycinum L. Geležinkelio pylime ties tuneliu ir pakelėje už Viliampolės.

Berteroa incana DC. Dirvose, pakelėse, kalvose, sausuose šlaituose, l. d.
Erophila verna E. Meyer. Dirvose, pakelėse,
Cochlearia armoracia L. Labai dažnai sodinamas; neretai virsta laukiniu. Taip pat, surastas pakelėje ties „Maistu" ir prie griovo A. Fred.
Camelina sativa Crantz. Prie rugių lauko ties Tolimaisiais Veršvais ir linuose ties Raudonojo Kryžiaus sanatorija A. Panemunėje.
Thlaspi arvense L. Dirbamoje žemėje, pakelėse, labai dažnai.
Lepidium ruderale L. Šiukšlynuose, pakelėse, gatvėse, dažnai.
Capsella bursa pastoris Mönch. Dirbamoje žemėje, pakelėse, šiukšlynuose, labai dažnai.
Neslea paniculata Desv. Dirvose, neretai.
Bunias orientalis L. Darže ant ežios A. Fredoje ir pakelėje ties Jesios km.
Raphanus raphanistrum L. Dirvose, dažnai.
Raphanus sativus L. Auginamos įvairios atmainos, labai dažnai.

ŠEIM. *CISTACEAE.*

Helianthemum chamaecistus Mill. Sausuose, saulėtuose šlaituose, pamiškėse, dažnai.

ŠEIM. *DROSERACEAE.*

Drosera rotundifolia L. Sphagnum'o durpynuose, neretai.

ŠEIM. *VIOLACEAE.*

Viola odorata L. Miške ties pat Pažaislio vienuolynu.
Viola collina Bess. Šlaituose tarp krūmų ir miškuose, neretai.
Viola palustris L. Durpingose pievose, krūmuose, juodalksnynuose, neret.
Viola mirabilis L. Lapuotuose ir mišruose miškuose bei krūmuose, dažnai.
Viola silvestris (Lmk.) Rechb. Miškuose, nelabai retai.
Viola Riviniana Rchb. Miškuose ir krūmuose, dažnai.
Viola arenaria DC. Sausuose smiltynuose, šlaituose ir kopose, dažnai.
Viola canina L. Krūmuose, miškuose, pievose, dažnai.
Viola tricolor L. Dirvose, labai dažnai.

ŠEIM. *GUTTIFERAE.*

Hypericum perforatum L. Pievose, krūmuose, miškų aikštėse, dažnai.
Hypericum quadrangulum L. Krūmuose, šlaituose, miškuose ir miškų aikštėse, neretai.
Hypericum montanum L. Pušyne ties Lampėdžio km.

ŠEIM. *CRASSULACEAE.*

Sedum maximum Sut. Saulėtuose smiltinguose šlaituose, sausuose pušynuose, gana dažnai.
Sedum acre L. Sausose ir saulėtose vietose, labai dažnai.
Sempervivum soboliferum Sims. Sausuose, saulėtuose pušynuose, sausuose smiltinguose šlaituose, nelabai retai; taip pat sodinamas kapuose.

ŠEIM. *SAXIFRAGACEAE.*

Saxifraga tridactylites L. Smėlėtoje dirvoje, tarp forto pylimų A. Fredoje.
Saxifraga Hirculus L. Vilijos slėnyj ties Kleboniškių km.
Saxifraga granulata L. Sausose pievose, šlaituose, neretai.
Chrysosplenium alternifolium L. Drėgnuose miškuose ir krūmuose, labai dažnai.

Parnassia palustris L. Drėgnose ir durpingose pievose, neretai.
Philadelphus cononarius L. Dažnai sodinamas kaipo dekorativinis krūm.
Ribes grossularia L. Sodnuose sodinamos kelios atmainos, labai dažnai.
Ribes nigrum L. Aluvialiniame miške ties Jesios km. ir Pažaislio kopose durpynėlio pakraštų; taip pat labai dažnai sodinamas soduose.
Ribes rubrum L. Aluvialiniame miške ties Jesios km.; taip pat labai dažnai auginama jo keletas atmainų.

ŠEIM. *ROSACEAE.*

Spiraea ulmifolia Scop., S. salicifolia L ir *Physocarpus opulifolius (L.) Max.*, gana dažnai sodinami kaipo dekorativiniai krūmai.
Filipendula ulmaria Max. Drėgnose ir durpingose pievose bei krūmuose, d.
Filipendula hexapetala Gilib. Sausuose šlaituose ir kalnuose, sausose pievose, neretai.
Rubus saxatilis L. Miškuose, neretai.
Rubus idaeus L. Miškuose, krūmuose, labai dažnai.
Rubus caesius L. Upių krantuose ir salose tarp karklų, diluvialiniuose šlaituose pakrūmiais ir pamiškiais, labai dažnai.
Fragaria vesca L. Miškuose, krūmuose, šlaituose, labai dažnai.
Comarum palustre L. Šlapiose durpingose pievose, krantuose, dažnai.
Potentilla argentea L. Sausuose šlaituose, retuose pušynuose ant smėlio, pakelėse, dažnai.
Potentilla arenaria Borkh. Smiltynuose, sausuose ir saulėtuose šlaituose, labai dažnai.
Potentilla anserina L. Ganyklose, pakelėse, pievose, labai dažnai.
Potentilla reptans L. Pievose, ganyklose, pakelėse, krantuose, dažnai.
Potentilla silvestris Neck. Durpingose pievose, durpinguose miškuose ir krūmuose, durpynuose, dažnai.
Geum rivale L. Drėgnose pievose, krūmuose, dažnai.
Geum urbanum L. Lapuotuose miškuose, krūmuose, patvoriuose, dažnai.
Geum rivale urbanum. Neretai.
Alchemilla vulgaris L. Pievose, pakelėse, krūmuose, labai dažnai.
Agrimonia Eupatoria L. Ganyklose, pakelėse, krūmuose, dažnai.
Sanguisorba officinalis L. Pievoje ties Viliampole.
Rosa glauca Vill. Šlaituose, pakelėse, fortų pylimuose, labai dažnai.
Rosa rubiginosa L. Sausuose, saulėtuose šlaituose, dažnai.
Pirus communis L. Lapuotuose miškuose ir diluvialiniuose šlaituose, neretai. Taip pat labai dažnai auginamos įvairios kulturinės atmainos.
Pirus malus L. Lapuotuose ir mišruose miškuose, krūmuose, šlaituose, dažnai. Tap pat daug kulturinių atmainų auginama soduose.
Pirus torminalis (L.) Ehrh. A. Fredoje prie Daržin.-Sod. Mokyklos namų.
Sorbus aucuparia L. Miškuose, krūmuose, dažnai; taip pat dažnai sodinamas prie namų ir pakelėse.
Crataegus monogyna Iacq. Forto pylimų šlaituose, labai dažnai, retai upių diluvialiniuose šlaituose ir miškuose bei krūmuose.
Prunus cerasus L., P. avium L. ir *P. domestica L.*, dažnai sodinami sod.
Prunus padus L. Drėgnuose miškuose, krūmuose, dažnai.

ŠEIM. *PAPILIONACEAE.*

Cyticus Laburnum L. Kauno kapuose.
Lupinus luteus L. Neretai sodinamas smiltingose dirvose.

Lupinus polyphyllus Lindl. Kopos šlaite ties durpynėliu už Petrašiūnų km. Vietinio eigulio žodžiais. jis čia pasėtas a. a. miškin Čarneckio.
Ononis arvensis L. Šlaituose, pakelėse, ganyklose, labai dažnai.
Medicago falcata L. Sausose pievose, pakelėse, šlaituose, dažnai.
Ononis lupulina L. Pievose, pakelėse, šlaituose, dažnai.
Melilotus albus (Med.) Desrz. Pakelėse, plikuose šlaituose, dažnai.
Melilotus officinalis (L.) Med. Pakelėse, kalvose, neretai.
Trifolium arvense L. Smiltynuose, smiltingose dirvose, pakelėse, labai d.
Trifolium minus Sm. Pievose, pakelėse, ganyklose, neretai.
Trifolium pocumbens L. Sausose pievose, dirvose, ganyklose, dažnai.
Trifolium strepens Crantz. Sausose pievose, dirvose, neretai.
Trifolium spadiceum L. Pievose, gana retai.
Trifolium fragiferum L. Šlapiame Nemuno krante ties A. Panemunės mišku ir pakrūmėse prie tako ties Napoleono kalnu.
Trifolium hybridum L. Drėgnose pievose, dažnai. Taip pat daž. sėjamas.
Trifolium repens L. Pievose, pakelėse, ganyklose, labai dažnai.
Trifolium montanum L. Sausose pievose, sausuose šlaituose, kalvose, l. d.
Trifolium alpestre L. Sausuose ir retuose pušynuose ant smėlio, sausuose ir salėtuose šlaituose. nelabai retai.
Trifolium pratense L. Pievose, labai dažnai. Tai pat sėjamas.
Trifolium medium L. Sausose pievose, šlaituose, gana dažnai.
Anthyllis vulneraria L. Sausose pievose, dažnai.
Lotus corniculatus L. Pievose, ganyklose, pakelėse, labai dažnai.
Robinia pseudacacia L. Sodinamas prie namų ir soduose, nelabai retai.
Caragana arborescens Lmk. Dažnai sodinamas kaipo dekorativinis krūm.
Astragalus glycyphyllos L. Krūmuose. miškuose, dažnai.
Astragalus arenarius L. Smiltynuose, pušynuose ant smėlio. dažnai.
Onobrychis viciaefolia Scop. Diluvialiniame Nemuno šlaite ties Lampėdžio km.
Coronilla varia L. Krūmuose, pamiškėse, neretai.
Ornithopus sativus L. Gana dažnai sėjamas smiltingose vietose.
Vicia hirsuta (L.). Koch. Dirvose, javuose, šlaituose, gana dažnai.
Vicia tetrasperma (L.) Mönch. Dirvose, pakelėse, neretai.
Vicia silvatica L. Lapuotuose ir mišruose miškuose, krūmuose, gana daž.
Vicia cassubia L. Saulėtame diluvialiniame Nemuno šlaite ties Lampėdžio kaimu ir retame pušyne ant smėlio ties Pažaislio vienuolynu.
Vicia cracca L. Pievose, krūmuose, labai dažnai.
Vicia villosa Roth. Javuose, neretai.
Vicia sepium L. Krūmuose, pievose, dažnai.
Vicia sativa L. Labai dažnai sėjamas.
Vicia Faba L. Dažnai sodinamas daržuose.
Lens esculenta Mnch. Retai sėjamas.
Lathyrus silvester L. Krūmuose, pamiškėse, neretai.
Lathyrus odoratus L. Darželiuose, labai dažnai.
Lathyrus pratensis L. Pievose, krūmuose, labai dažnai.
Lathyrus vernus (L.) Bernh. Lapuotuose miškuose, krūmuose, dažnai.
Lathyrus niger Bernh. Lapuotuose ir mišruose mikuose, neretai.
Pisum sativum L. Sėjamos kelios atmainos laukuose ir daržuose.
Phaseolus vulgaris L. Labai dažnai sodinamas daržuose.

Phaseolus multiflorus Lam. Dažnai auginamas kaipo daržovė ir kaipo dekoratyvinis augalas.

ŠEIM. *THYMELAEACEAE.*

Daphne Mezererum L. Mišruose ir lapuotuose miškuose, krūmuose, neretai.

ŠEIM. *ELAEAGNACEAE.*

Elaeagnus angustifolia L. Skvere ties paštu, Kaune.
Hippophae rhamnoides L. Šlaite prie tvoros ties penktu fortu.

ŠEIM. *LYTHRACEAE.*

Lythrum salicaria L. Šlapiose pievose, grioviuose, krantuose, dažnai.

ŠEIM. *OENOTHERACEAE.*

Epilobium angustifolium L. Miškų kirtimuose, miškų aikštėse, dažnai.
Epilobium hirsutum L. Krantuose, grioviuose, drėgnuose krūmuose, daž.
Epilobium parviflorum L. Šlapiuose krantuose, grioviuose, dažnai.
Epilobium montanum L. Miškuose ir krūmuose, neretai.
Epilobium palustre L. Šlapiose pievose ir krūmuose, grioviuose, pelkėse, labai dažnai.
Epilobium roseum Schreb. Šlapiuose krantuose, drėgnose vietose lapuotuose miškuose, neretai.
Oenothera biennis L. Smiltynuose, sausuose saulėtuose šlaituose, pakelėse, labai dažnai.
Circaea lutetiana L. Lapuotame miške ties A. Freda, mišruose miškuose ties Obelyne ir ties Marva.
Circaea alpina L. Unksmėtuose miškuose, neretai.

ŠEIM. *HALORRHAGIDACEAE.*

Myriophyllum verticilatum L. ir *M. spicatum L.* Stovinčiame vandenyje, neretai.

ŠEIM. *HIPPURIDACEAE.*

Hippuris vulgaris L. Šlapiuose krantuose, stovinčiame ir ramiai tekančiame vandenyje, neretai.

ŠEIM. *MALVACEAE.*

Malva alcea L. Šlaituose ir sausose kalvose tarp krūmų, neretai.
Malva neglecta Wallr. Šiukšlynuose, pakelėse, patvoriuose, dažnai.
Malva rotundifolia L. Tose pačiose ūgiavietėse kaip ir *M. neglecta,* tik ret.
Althaea rosea (L.) Cav. Darželiuose dažnai.

ŠEIM. *TILIACEAE.*

Tilia cordata Mill. Miškuose, dažnai. Dažnai sodinamas prie namų ir alėjose.

ŠEIM. *LINACEAE.*

Radiola linoides Gmel. Apydrėgnėse smiltingose ir durpingose vietose, nelabai retai.
Linum catharticum L. Ganyklose, pievose, dažnai.
Linum usitatissimum L. Dažnai sėjamas.

ŠEIM. *OXALIDACEAE.*

Oxalis acetosella L. Miškuose ir krūmuose, labai dažnai.

ŠEIM. *GERANIACEAE.*

Geranium pratense L. Pievose, krūmuose, dažnai.
Geranium palustre L. Drėgnose pievose ir krūmuose, grioviuose, dažnai.
Geranium sanguineum L. Šlaituose, pušynuose, ąžuolynuose ir krūmuose, neretai.
Geranium pusillum L. Šiukšlynuose, pakelėse, dirvose, neretai.
Geranium columbinum L. Diluvialiniuose šlaituose, retai.
Geranium Robertianum L. Krūmuose, miškuose, dažnai.
Erodium cicutarium L'Herit. Dirbamoje žemėje, ganyklose, pakelėse, smiltingose vietose, dažnai.

ŠEIM. *TROPAEOLACEAE.*

Tropaelum majus L. Labai dažnai sodinamas darželiuose.

ŠEIM. *RUTACEAE.*

Ruta graveolens L. Darželiuose, dažnai.

ŠEIM. *POLYGALACEAE.*

Polygala comosa Schkuhr. Sausose pievose, dažnai.
Polygala vulgaris L. Pievose, pamiškėse ir pakrūmėse, rečiau kaip *P. comosa.*
Polygala amarella Cr. Durpingoje pievoje ties Pažaislio vienuolynu.

ŠEIM. *ACERACEAE.*

Acer tataricum L. Geležinkelio stotyje prie namų.
Acer platanoides L. Lapuotuose ir mišruose miškuose, dažnai. Taip pat sodinamas pakelėse ir prie namų.
Acer Negundo L. Kauno gyventojų sodnuose, gatvėse, neretai.

ŠEIM. *HIPPOCASTANACEAE.*

Aesculus hippocastanum L. Dažnai sodinamas pakelėse, prie namų ir gatv.

ŠEIM. *BALSAMINACEAE.*

Impatiens noli tangere L. Drėgnuose miškuose ir krūmuose, neretai.
Impatiens glanduligera Royle. Darželiuose neretai.

ŠEIM. *CELASTRACEAE.*

Evonymus europaea L. Miškuose, krūmuose, neretai.
Evonymus verrucosa Scop. Miškuose, krūmuose, dažnai.

ŠEIM. *RHAMNACEAE.*

Rhamnus cathartica L. Šlaite krūmuose ties Raudonojo Kryžiaus sanatorija A. Panemunėje.
Frangula alnus Mill. Krūmuose ir miškuose, neretai.

ŠEIM. *VITACEAE.*

Parthenocissus quinquefolia (L.) Planch. Neretai sodinamas kaipo dekoratyvinis krūmas.

ŠEIM. *CORNACEAE.*

Cornus sanguinea L. Miškuose, krūmuose, dažnai.

ŠIEM. *ARALIACEAE.*

Hedera Helix L. Lapuotuose ir mišruose miškuose, gana dažnai.

ŠEIM. *UMBELLIFERAE.*

Sanicula europaea L. Unksmėtuose miškuose ir krūmuose, dažnai.
Eryngium planum L. Atsk. artilerijos grupės rajone, A. Panemunėje.
Sium latifolium L. Krantuose, pelkėse, grioviuose, dažnai.
Carum carvi L. Pievose, ganyklose, labai dažnai.
Aegopodium podagraria L. Lapuotuose ir mišruose miškuose, krūmuose, patvoriuose, labai dažnai.
Pimpinella saxifraga L. Sausose pievose, šlaituose, kalvose, sausuose retmiškiuose, dažnai.
Cicuta virosa L. Žemoje Nemuno terasėje ties Karmelitų bažnyčia.
Petroselinum sativum Hoffm. Auginamas daržuose, labai dažnai.
Oenanthe aquatica Lmk. Pelkėtose pievose, neretai.
Selinum carvifolia L. Durpingoje pievoje prie krūmų ties Šilainės km. ir krūmuose Birutės km. lauke.
Cenolophium Fischeri Koch. Aluvialinėse upių pievose ir krantuose, neretai.
Aethusa Cynapium L. Daržų piktžolė, dažnai.
Heracleum sibiricum L. Pievose, krūmuose, pakelėse, patvoriuose, dažnai
Peucedanum palustre (L.) Mönch. Pelkėtuose miškuose ir pelkėtose pievose, dažnai.
Peucedanum Oreoselinum (L.) Mönch. Saulėtuose sausuose šlaituose ir kalvose bei sausuose retuose pušynuose, dažnai.
Pastinaca sativa L. Pakelėse, pievose, dažnai.
Anetum graveolens L. Daržuose, labai dažnai.
Angelica silvestris L. Miškuose, krūmuose, drėgnose pievose, neretai.
Archangelica officinalis Hoffm. Pakrūmėse Nevėžio krante ties Raudondvariu.
Daucus carota L. Sausose pievose, pakelėse, sausuose saulėtuose šlaituose ir kalvose, labai dažnai.
Anthriscus silvestris Hoffm. Krūmuose, pamiškėse, patvoriuose, lab. daž.
Chaerophyllum aromaticum L. Unksmėtuose miškuose, krūmuose, džn.
Torilis Anthriscus (L.) Gul. Krūmuose, pakelėse, šlaituose, dažnai.

Poklasis *Sympetalae.*

ŠEIM. *PRIMULACEAE.*

Hottonia palustris L. Grioviuose, pelkėse, neretai.
Primula farinosa L. Kleboniškis.
Primula officinalis (L.) Hill. Pievose, krūmuose, pamiškėse, dažnai.
Androsace septentrionalis L. Forto pylime ties Viliampole.

Centunculus minimus L. Apydrėgnėse smiltingose dirvose tarp javų, neret.
Anagallis arvensis L. Dirvose, neretai.
Lysimachia nummularia L. Drėgnose pievose ir krūmuose, grioviuose, krantuose, labai dažnai.
Lysimachia vulgaris L. Drėgnuose miškuose ir krūmuose, krantuose, grioviuose, dažnai.
Lysimachia thyrsiflora L. Pelkėse, krantuose. dažnai.
Trientalis europaea L. Miškuose, dažnai.

ŠEIM. *PIROLACEAE.*

Pirola minor L. Unksmėtuose spygliuotuose miškuose, gana retai.
Pirola rotundifolia L. Unksmėtuose spygl. miškuose, dažnai.
Pirola chlorantha Sw. Pažaislio miške.
Pirola secunda L. Spygliuotuose miškuose, dažnai.
Chimaphila umbellata (L.) Nutt. (Pirola umbellata L.). Pušynuose dažnai.
Monotropa Hypopitys L. A. Panemunės pušyne, neretai.

ŠEIM. *ERICACEAE.*

Vaccinium myrtillus L. Spygliuotuose miškuose, dažnai.
Vaccinium uliginosum L. Durpynuose ir durpinguose miškuose, dažnai.
Vaccinium vitis idaea L. Spygliuotuose miškuose, dažnai.
Oxycoccus quadripetala Gilib. Durpynuose, durpinguose miškuose, dažnai
Ledum palustre L. Durpynuose, durpinguose miškuose, dažnai.
Andromeda polifolia L. Durpynuose neretai.
Arctostaphylos uva ursi (L.) Spr. Sausuose, retuose pušynuose, pušynų kirtimuose, neretai.
Calluna vulgaris Salisb. Sausuose pušynuose, aukštuose ir pereinamuose durpynuose, dažnai.

ŠEIM. *CONVOLVULACEAE.*

Convolvulus arvensis L. Dirvose, pakelėse, labai dažnai.
Convolvulus sepium L. Drėgnuose krūmuose paupiais, neretai;

ŠEIM. *CUSCUTACEAE.*

Cuscuta lupuliformis Krock. Ant karklų Jesios žioty ties Jesios km.
Cuscuta europaea L. A. Fredoje ant *Ribes nigrum* ir *Urtica dioica.*
Cuscuta epilinum Weihe. Linuose ties Raud. Kryžiaus Sanatorija A. Panemunėje.
Cuscuta epithymum L. Sausose pievose ant *Trifolium pratense, Achillea millefolium, Medicago lupulina, Galium verum ir t.t.,* dažnai, kai kur masėmis.

ŠEIM. *POLEMONIACEAE.*

Phlox panniculata L. Darželiuose sodinamas kaipo dekorativinis augal. daž.

ŠEIM. *BORRAGINACEAE.*

Anchusa officinalis L. Smiltingose dirvose, pakelėse, sausose kalvose ir sausuose šlaituose, dažnai.
Lycopsis arvensis L. (Anchusa arvensis M B.). Dirvose, pakelėse gana ret.

Nonnea pulla DC. Javų lauke ant ežios ties Petrašiūnų km. ir Nemuno krante ties Pažaislio vienuolynu.
Symphytum officinale L. Drėgnose pievose, dažnai.
Pulmonaria officinalis L. Miškuose, krūmuose, labai dažnai.
Echium vulgare L. Pakelėse, dirvose, kalvose, dažnai.
Lithospermum arvense L. Dirvose, pakelėse, neretai.
Myosotis palustris L. Drėgnose pievose, grioviuose, krantuose, dažnai.
Myosotis arenaria Schrad. Smiltingose dirvose, kalvose, šlaituose, neretai.
Myosotis hispida Schleich. Sausuose saulėtuose šlaituose, kalvose, smiltynuose ir pakelėse, neretai.
Myosotis arvensis (L.) Hill. (M. intermedia Lk.). Javuose, dirvose, rečiau miškuose, dažnai.
Cynoglossum officinale L. Pakelėse, sausuose šlaituose, šiukšlynuose, dažnai.
Echinospermum lappula Lehm. (Lappula myosotis Moench.). A. Panemunėje ir Aleksote ties Maisto fabrika geležinkelio pylime.
Asperugo procumbens L. Pakelėse, šiukšlynuose, gana retai.

ŠEIM. *SOLANACEAE.*

Lycium halimifolium Mill. Darželiuose, neretai
Hyoscyamus niger L. Šiukšlynuose, pakelėse, neretai.
Solanum dulcamara L. Drėgnuose krūmuose ir miškuose (juodalksnynuose), neretai.
Solanum nigrum L. Šiukšlynuose, daržuose pakelėse, dažnai.
Solanum tuberosum L. Auginama įvairių atmainų, labai dažnai.
Solanum Lycopersicum L. Auginama įvairių atmainų. Paskutiniais metais tomatų auginimas Lietuvoje labai padidėjo.
Nicotiana tabacum L. Auginamas, retai.
Nicotiana rustica L. Labai dažnai auginamas ūkininkų daržuose ir daržel.

ŠEIM. *SCROPHULARIACEAE.*

Verbascum Thapsus L. Saulėtuose, sausuose šlaituose, smiltynuose, pakelėse, dažnai.
Verbascum nigrum L. Saulėtuose šlaituose, pakelėse, retuose krūmuose, daž.
Verbascum phoeniceum L. Išretintame pušyne Eigulių miške.
Linaria genistifolia (L.) Mill. Vilijos slėny ties Kleboniškių km.
Linaria vulgaris Mill. Pakelėse, dirvose, smiltynuose, labai dažnai.
Linaria minor (L.) Desf. Nemuno ir Vilijos krantuose, dirvose, neretai.
Antirrhinum majus L. Auginamas dažnai darželiuose.
Scrophularia nodosa L. Krūmuose, miškuose, pakelėse, grioviuose, daž.
Mimulus guttatus D. C. Aliuvialinėje pievoje prie tako. Vilijos slėny ties Kleboniškių km.
Limosella aquatica L. Žemiausiose upių terasose, dažnai.
Veronica Anagallis L. Krantuose, šlapiuose grioviuose, dažnai.
Veronica Beccabunga L. Versmėtose vietose, grioviuose, dažnai.
Veronica scutellata L. Pelkėtoje pievoje ties Šilainių km.
Veronica Chamaedrys L. Pievose, retmiškiuose, krūmuose, labai dažnai.
Veronica officinalis L. Miškuose, dažnai.
Veronica Teucrium L. Sausuose šlaituose, sausose pievose, nelabai ret.
Veronica longifolia L. Drėgnose pievose, dažnai.

Veronica spicata L. Saulėtuose sausuose šlaituose, pakelėse, dažnai.
Veronica serpylifolia L. Drėgnose dirvose, pievose, ganyklose, pakelėse, daž.
Veronica arvensis L. Pievose, dirvose, pakelėse, neretai.
Veronica verna L. Smiltingose dirvose, smiltynuos, neretai.
Veronica Dillenii Crantz. Smiltyne Eigulių miške.
Veronica Tournefortii Gmel. Darže A. Fredoje.
Veronica agrestis L. Daržuose, dirvose, dažnai.
Veronica opaca Fr. Darže A. Fredoje.
Digitalis ambigua Murr. Šlaite krūmuose ties Jesios tiltu ir Vytauto Kalne.
Melampyrum nemorosum L. Krūmuose, retuose lapuotuose miškuose, daž.
Melamphyrum pratense L. Samanotuose pušynuose ir eglynuose, dažnai.
Euphrasia stricta Host. Ganyklose, retmiškiuose, krūmuose, sausuose saulėtuose šlaituose, labai dažnai.
Odontites serotina Lam. Ganyklose, pievose, dirvose, labai dažnai.
Alectorolophus major Ehr. Pievose, labai dažnai, kartais javuose.
Alectorolophus minor Ehr. Pievose, nelabai retai.
Pedicularis palustris L. Šlapiose pievose, durpynuose, dažnai.
Lathrea squamaria L. Lapuotuose ir mišruose miškuose, krūmuose, dažnai.

ŠEIM. *LENTIBULARIACEAE.*

Utricularia vulgaris L. Pelkėse, kūdrose, dažnai.
Utricularia minor L. Pelkėtose pievose, neretai.
Utricularia intermedia Hayne. Pelkėtose pievose, neretai.

ŠEIM. *LABIATAE.*

Ajuga reptans L. Lapuotuose ir mišruose miškuose, krūmuose, gana dažnai.
Ajuga genevensis L. Sausuose saulėtuose šlaituose, dažnai.
Scutellaria galericulata L. Pelkėtuose miškuose ir krūmuose, krantuose, neretai.
Nepeta cataria L. Patvoryje Žiegždų kaime.
Glechoma hederacea L. Dirvose, daržuose, krūmuose, labai dažnai.
Brunella vulgaris L. Pievose, krūmuose, pakelėse, dažnai.
Galeopsis Ladanum L. Rugių laukuose ties Vičiūnų km.
Galeopsis Tetrahit L. Dirvose, pakelėse, šiukšlynuose, dažnai.
Galeopsis speciosa Mill. Dirvose, šiukšlynuose, dažnai.
Lamium album L. Patvoriuose, šiukšlynuose, pakelėse, labai dažnai.
Lamium maculatum L. Krūmuose, lapuotuose miškuose, dažnai.
Lamium purpureum L. Daržuose, šiukšlynuose, labai dažnai.
Lamium hybridum Vill. Daržuose, gana retai.
Lamium amplexicaule L. Dirbamoje žemėje, neretai.
Galeobdolon luteum Huds. Unksmėtuose lapuotuose bei mišruose miškuose ir krūmuose, labai dažnai.
Stachys silvatica L. Lapuotuose ir mišruose miškuose, dažnai.
Stachys palustris L. Krantuose, pelkėse, dirvose, dažnai.
Stachys annua L. Nemuno krante ties Petrašiūnų km. ir Nemuno krante ties Aleksotu.
Betonica officinalis L. Pamiškiuose, krūmuose, šlaituose, dažnai.
Leonurus cardiaca L. Šiukšlynuose, pakelėse, patvoriuose, dažnai.
Ballota nigra L. Vyčiūnų, Kaniukų ir Pažaislio kaimuose patvoriuose ir A. Panemunės artilerijos karcivinių rajone.

Salvia pratensis L. Sausuose saulėtuose šlaituose ir pievose, dažnai.
Salvia verticillata L. Krūmuose ties Žem. Freda, geležink. pylime ties tuneliu ir Atsk. artilerijos grupės rajone A. Panemunėje.
Calamintha clinopodium Benth. (Clinopodium vulgare L.). Retmiškiuose, krūmuose, dažnai.
Calamintha Acinos Clairv. Saulėtuose šlaituose, smiltynuose, dažnai.
Origanum vulgare L. Krūmuose, šlaituose, neretai.
Thymus chamaedrys Fr. Šlaituose, krūmuose, dažnai.
Thymus serpyllum L. Smiltynuose, pušynuose, saulėtuose šlaituose, l. d.
Lycopus europaeus L. Šlapiose pievose, krantuose, dažnai.
Mentha verticillata L. (*M. aquatica et arvensis* bastardas). Krantuose, drėgnose dirvose ir pievose, labai dažnai.
Mentha arvensis L. Krantuose, drėgnose dirvose ir pievose, labai dažnai.
Elsholzia Patrini (Lep.) Garcke. (E. cristata Willd.). Pakelėse, patvoriuose, šiukšlynuose, neretai.

ŠEIM. *PLANTAGINACEAE.*

Plantago major L. Pakelėse, ganyklose, dirvose, labai dažnai.
Plantago media L. Pievose, ganyklose, labai dažnai.
Plantago lanceolata L. Pievose, ganyklose, pakelėse, labai dažnai.
Plantago arenaria W. et K. Sausose smiltingose vietose, gana dažnai.

ŠEIM. *GENTIANACEAE.*

Centaurium umbellatum Gilib. Pievose, krūmuose, neretai.
Centaurium pulchellum (Sw.) Druce. Nemuno krante už Petrašiūnų km.
Gentiana cruciata L. Lauke ties Raudondvariu.

ŠEIM. *MENYANTHACEAE.*

Menyanthes trifoliata L. Pelkėse, šlapiose viksvų pievose, dažnai.

ŠEIM. *APOCYNACEAE.*

Vinca minor L. Pievoje prie geležinkelio pylimo ties Jesios km. Darželių augalas, kartais virsta laukiniu.

ŠEIM. *ASCLEPIADACEAE.*

Vincetoxicum officinale Moench. Sausuose miškuose, šlaituose, neretai.

ŠEIM. *OLEACEAE.*

Fraxinus excelsior L. Miškuose, neretas; taip pat dažnai sodinamas, kaipo dekorativinis medis.
Syringa vulgaris L. Dažnai sodinamas dekorativinis krūmas.
Ligustrum vulgare L. Neretai sodinamas dekorativinis krūmas.

ŠEIM. *RUBIACEAE.*

Asperula odorata L. Lapuotuose ir mišruose miškuose, dažnai.
Galium boreale L. Pievose, krūmuose, pamiškėse, labai dažnai.
Galium verum L. Sausose pievose, smiltynuose, sausuose saulėtuose šlaituose, dažnai.
Galium mollugo L. Pievose, krūmuose, pakelėse, labai dažnai.

Galium ochroleucum Wolff. (G. mollugo et verum). Ties Veršvų km. ir A. Panemune.
Galium uliginosum L. Drėgnose ir šlapiose pievose, dažnai.
Galium palustre L. Drėgnose pievose ir drėgnuose krūmuose, dažnai.
Galium aparine L. Dirvose, daržuose, neretai.

ŠEIM. *CAPRIFOLIACEAE.*

Sambucus nigra L. Dažnai sodinamas dekorativinis krūmas.
Sambucus racemosa L. Labai dažnai sodinamas dekorativinis krūmas.
Viburnum opulus L. Krūmuose, miškuose, dažnai.
Lonicera xylosteum L. Lapuotuose ir mišruose miškuose, krūmuose, dažnai.
Lonicera tatarica L. Retai sodinamas dekorativinis krūmas.
Symphoricarpus racemosus Mchx. Dažnai sodinamas dekorativinis krūmas.
Linnaea borealis L. A. Panemunės miške samanotame pušyne tik vienoje vietoje nedidelis plotas, apaugęs šiuo nykstančiu Š. Europoje augalu.

ŠEIM. *ADOXACEAE.*

Adoxa moschatellina L. Krūmuose, unksmėtuose miškuose, dažnai.

ŠEIM. *VALERIANACEAE.*

Valeriana officinalis L. Ties Raudondvariu ir Vilijos slėny tiek Klebonišk. k.

ŠEIM. *DIPSACEAE.*

Succisa pratensis Moench. Drėgnose pievose, neretai.
Scabiosa ochroleuca L. Smiltynuose, sausose saulėtose kalvose, dažnai.
Knautia arvensis (L.) Coult. Pievose, krūmuose, retmiškiuose, pakelėse, daž.

ŠEIM. *CUCURBITACEAE.*

Cucurbita Pepo L. Daržuose, neretai.
Cucumis sativus L. Daržuose, labai dažnai.
Bryonia alba L. Darželiuose, gana retai.

ŠEIM. *CAMPANULACEAE.*

Campanula glomerata L. Pievose, pakelėse, krūmuose, šlaituose, dažnai.
Campanula bononiensis L. Saulėtuose sausuose šlaituose, neretai.
Campanula rapunculoides L. Krūmuose, dirvose, pakelėse, neretai.
Campanula Trachelium L. Lapuotuose miškuose, krūmuose, dažnai.
Campanula latifolia L. Mišruose ir lapuotuose miškuose, gana retai.
Campanula patula L. Pievose, krūmuose, dažnai.
Campanula persicifolia L. Miškuose, krūmuose, dažnai.
Campanula rotundifolia L. Pušynuose, jų kirtimuose, dažnai.
Phyteuma spicatum L. Lapuotuose ir mišruose miškuose, dažnai.
Jasione montana L. Smiltynuose, retuose pušynuose, dažnai.

ŠEIM. *COMPOSITAE.*

Eupatorium cannabinum L. Upelio krante ties N. Dvariliškių km. ir griovy ties Šilainės km.
Solidago Virga aurea L. Saulėtuose sausuose šlaituose, retmiškiuose, ypač pušynuose, krūmuose, dažnai.

Bellis perennis L. Darželiuose, dažnai.
Erigeron canadensis L. Dirvose, pakelėse, labai dažnai.
Erigeron acer L. Dirvose, pakelėse, sausuose šlaituose, ganyklose, lab. daž.
Stenactis annua (L.) Nees. Tvirtovės pylimo šlaite ties A. Freda ir Nemuno krante ties Napoleono Kalnu.
Filago arvensis L. Smiltingose dirvose, neretai.
Antennaria dioica (L.) Gaertn. Sausuose miškuose, dažnai.
Gnaphalium uliginosum L. Drėgnose dirvose, krantuose, dažnai.
Gnaphalium luteo-album L. Nemuno krante ties A. Panemunės pušynu ir ties geležinkelio tiltu.
Gnaphalium silvaticum L. Sausuose miškuose, krūmuose, šlaituose, daž.
Helichrysum arenarium (L.) DC. Smiltynuose, retuose pušynuose ant smėlio, dažnai.
Inula salicina L. Krūmuose Kamšos miške.
Inula britannica L. Upių krantuose, dažnai.
Pulicaria vulgaris (L.) Gaertn. Nemuno krante ties Kaunu.
Xanthium strumarium L. Šiukšlynuose, pakelėse, dažnai.
Rudbeckia latiniata L. Darželiuose, labai dažnai.
Dahlia variabilis (Willd.) Desf. Darželiuose daug atmainų auginama, l. d.
Bidens tripartitus L. Grioviuose, šlapiuose upių ir kūdrų krantuose, dažnai.
Bidens cernuus L. Šlapiuose upių ir prūdų krantuose, grioviuose, pelkėtose vietose, neretai.
Galinsoga parviflora Cav. Daržuose, dirvose, patvoriuose, labai dažnai.
Tagetes patulus L. Darželiuose dažnai
Anthemis tinctoria L. Dirvose. pakelėse, dažnai.
Anthemis arvensis L. Dirvose, pakelėse, dažnai.
Anthemis Cotula L. Nemuno krante ties Kaunu ir saloje ties Šančiais.
Achillea cartilaginea Ledeb. Krantuose, drėgnose pievose, dažnai.
Achillea millefolium L. Pievose, pakelėse, labai dažnai.
Matricaria Chamomilla L. Dirvose, pakelėse, dažnai.
Matricaria discoidea DC. Pakelėse, dažnai.
Matricaria inodora L. Dirvose, pievose, pakelėse, labai dažnai.
Chrysanthemum leucanthemum L. Pievose, labai dažnai.
Artemisia Abrotanum L. Neretai auginamas darželiuose.
Artemisia Absinthium L. Sausuose šlaituose, apleistose smltingose ir sausose dirvose, neretai.
Artemisia vulgaris L. Patvoriuose, pakelėse, krūmuose, labai dažnai.
Artemisia campestris L. Smiltynuose, sausuose šlaituose ir kalvose, pakelėse, dažnai.
Tussilago farfara L. Molingose dirvose, molinguose irstančiuose šlaituose, molingose pakelėse, labai dažnai.
Petasites tomentosus DC. Upių smiltingose terasėse, labai dažnai.
Senecio vulgaris L. Daržuose, pakelėse, dirvose, dažnai.
Senecio silvaticus L. A. Panemunės miške.
Senecio vernalis W. et K. Dirvose, šlaituose, l. dažnai.
Senecio paludosus L. Šlapiuose krūmuose Jesios slėny ties Jesios km.
Senecio Jacobaea L. Sausuose saulėtuose šlaituose ir kalvose, pakelėse, daž.
Calendula officinalis L. Dažnai auginamas darželiuose.
Carlina vulgaris L. Sausuose šlaituose, kalvose, neretai.

Arctium tomentosum (Lmk.) Schrank. Šiukšlynuose, pakelėse, patvoriuose, labai dažnai.
Arctium Lappa L. (Lappa major Gärth.). Kaip ir *A. tomentosum,* neret.
Arctium minus Schrank. Šiukšlynuose, pakelėse, neretai.
Carduus nutans L. Forto pylimo šlaite ties Birūtės km.
Carduus crispus L. Krūmuose, pakelėse, patvoriuose, dažnai.
Carduus acanthoides L. Pakelėse Aleksote ties elevatorium, paplentėje ties Maisto fabriku, šlaite ties geležinkelio tiltu.
Cirsium lanceolatum (L.) Scop. Pakelėse, dirvose, ganyklose, patvoriuose, labai dažnai.
Cirsium palustre (L.) Scop. Durpingose, šlapiose pievose, neretai.
Cirsium rivulare (Jacq) Link. Šlapiose ir durpingose pievose, dažnai.
Cirsium palustre et rivulare. Durpingoje pievoje ties Viliampole.
Cirsium oleraceum Scop. Drėgnose pievose, krantuose, neretai.
Cirsium acaule (L.) All. Marvianka.
Cirsium arvense (L.) Scop. Dirvose, pakelėse, javuose, ganyklose, daržuose, labai dažnai.
Centaurea Scabiosa L. Šlaituose, kalvose, pakelėse, krūmuose, dažnai.
Centaurea rhenana Boreau. Sausuose saulėtuose šlaituose, pakelėse, dažnai.
Centaurea Cyanus L. Javuose, labai dažnai.
Centaurea jacea L. Pievose, krūmuose, pakelėse, labai dažnai.
Cichorium Intybus L. Pakelėse, krūmuose, ganyklose, šlaituose, labai daž.
Lapsana communis L. Krūmuose, miškuose, pakelėse, dažnai.
Hypochoeris radicata L. Pievose, ganyklose, pakelėse, pušynų kirtimuose, neretai.
Tragopogon pratensis L. Pievose, pakelėse, dažnai.
Tragopogon orientalis L. Kaip ir *T. pratensis,* tik rečiau.
Scorzonera humilis L. Retuose pušynuose Pažaislio miške, neretai.
Leontodon autumnalis L. Pievose, ganyklose, pakelėse, labai dažnai.
Leontodon hispidus L. Pakelėse, pievose, ganyklose, dažnai.
Picris hieracioides L. Krūmuose, pamiškiuose, pievose, neretai.
Taraxacum officinale Web. Pievose, ganyklose, krūmuose, pakelėse, l. d.
Sonchus oleraceus L. Daržuose, javuose, šiukšlynuose, pakelėse, patvoriuose, labai dažnai.
Sonchus asper All. Darže ties Raudondvariu.
Sonchus arvensis L. Javuose, daržuose, drėgnuose krūmuose, dažnai.
Lactuca muralis (L.) Less. Uksmėtuose miškuose, dažnai.
Crepis biennis L. Pievoje diluvialiniame šlaite tiek aviacijos kareivinėmis.
Crepis tectorum L. Smiltynuose, dirvose pakelėse, dažnai.
Hieracium pilosella L. Sausuose saulėtuose šlaituose, smiltynuose, retuose pušynuose, ganyklose, labai dažnai.
Hieracium vulgatum Fr. Miškuose, neretai.
Hieracium murorum L. Miškuose, neretai.
Hieracium umbellatum L. Krūmuose, retmiškiuose, pievose, ganyklose, pakelėse, dažnai.

KLASĖ *MONOCOTYLEDONES.*

ŠEIM. *ALISMATACEAE.*

Sagittaria sagittifolia L. Upėse, kūdrose, dažnai.

Alisma plantago L. Krantuose, grioviuose, pelkėse, l. dažnai.
Alisma arcuatum Michalet. Upių krantuose, neretai.

ŠEIM. *BUTOMACEAE.*

Butomus umbellatus L. Stovinčime ir ramiai tekančiame vandeny, l. daž.

ŠIEM. *HYDROCHARITACEAE.*

Hydrocharis morsus ranae L. Stovinčiame vandenyje, neretai.
Stratiotes aloides L. Raudondvaris.
Elodea canadensis Rich. Upėse, tvenkiniuose. dažnai.

ŠEIM. *JUNCAGINACEAE.*

Triglochin palustre L. Šlapiose pievose, dažnai.

ŠEIM. *POTAMOGETONACEAE.*

Potamogeton natans L. Upėse, prūduose, dažnai.
Potamogeton perfoliatus L. Upėse. dažnai.
Potamogeton lucens L. Upėse, labai dažnai.
Potamogeton pusillus L. Prūde, Aleksote
Potamogeton pectinatus L. Upėse prie krantų, dažnai.

ŠEIM. *JUNCACEAE.*

Juncus bufonius L. Drėgnuose upių krantuose, dirvose, drėgnose pakelėse, labai dažnai.
Juncus compressus Jacq. Upių šlapiuose krantuose, drėgnose pakelėse, ganyklose, dažnai.
Juncus effusus L. Grioviuose, drėgnose krūmuose ir drėgnose ganyklose, dažnai.
Juncus conglomeratus L. Panašiose vietose kaip ir *J. effusus,* neretas.
Juncus glaucus Ehrh. Drėgnose vietose. gana retai.
Juncus alpinus Vill. Drėgname Nemuno krante ties Napoleono Kalnu ir dirvoje A. Fredoje.
Juncus lampocarpus Ehrh. Pelkėse, drėgnose pievose, upių krantuose, grioviuose, labai dažnai.
Luzula pilosa Willd. Miškuose ir krūmuose, dažnai.
Luzula campestris DC. Ganyklose, pievose, šlaituose, dažnai.

ŠEIM. *LILIACEAE.*

Anthericum ramosum L. Sausuose pušynuose, sausose smiltingose kalvose, neretai.
Allium Cepa L. Auginamas daržuose. labai dažnai.
Allium vineale L. Kviečiuose, diluvialiniame Nemuno šlaite ties Raudonojo Kryžiaus Sanatorija A. Panemunėje.
Allium oleraceum L. Šlaituose, krūmuose, pakelėse, neretai.
Gagea lutea Ker-Gawler. Lapuotuose miškuose ir krūmuose, dažnai.
Gagea pratensis (Pers.) Röm. et Schult. Pievoje prie plento ties Jesios km. ir A. Fredoje.
Gagea minima Ker-Gawler. A. Fredos pievoje prie krūmų.
Majanthemum bifolium (L.) DC. Miškuose, dažnai.

Polygonatum multiflorum (L.) All. Lapuotuose miškuose, dažnai.
Polygonatum officinale All. Sausuose pušynuose ir ąžuolynuose ant smėlio, neretai.
Convallaria majalis L. Miškuose, neretai.
Asparagus officinalis L. Dažnai sodinamas kaipo daržovė ir dekoratyvinis augalas. Jesios paslėnyje mačiau vieną egzempliorį virtusį laukiniu.
Paris quadrifolia L. Lapuotuose miškuose ir krūmuose, dažnai.

ŠEIM. *AMARYLLIDACEAE.*

Galanthus nivalis L. Sodinamas darželiuose, neretai.

ŠEIM. *IRIDACEAE.*

Gladiolus imbricatus L. Drėgnoje pievoje už Žaliojo Kalno, netoli Ukmergės plento.
Iris pseudacorus L. Pelkėse, pelkėtose pievose, groviuose, juodalksnynuose, krantuose, dažnai.

ŠEIM. *CYPERACEAE.*

Cyperus fuscus L. Drėgnuose upių krantuose, gana dažnai.
Blysmus compressus (L.) Panz. Versmėtose ir pelkėtose vietose, neretai.
Scirpus acicularis L. Upių šlapiuose krantuose, dažnai.
Scirpus pauciflorus Lighft. Nemuno krante ties tuneliu.
Scirpus palustris L. Pelkėtose pievose, grioviuose, krantuose, labai daž.
Scirpus uniglumis Link. Panašiose vietose kaip ir *S. palustris,* tik rečiau.
Scirpus silvaticus L. Grioviuose, drėgnose pievose, drėgnuose krūmuose, d.
Scirpus lacustris L. Stovinčiame ir ramiai tekančiame vandenyje, neretai.
Scirpus Tabernaemontani Gmel. Nemuno krante ties Jesios žiotimi.
Eriophorum vaginatum L. Sphagnum'o durpynuose, dažnai.
Eriophorum polystachyum L. Durpingoje pievoje ties Pyplių km.
Carex praecox Schreb. Sausose smiltingose vietose, dažnai.
Carex intermedia Good. (C. disticha Lam.). Drėgnose pievose, dažnai.
Carex vulpina L. Drėgnose pievose, grioviuose- dažnai.
Carex contigua Hoppe. Pievose. dažnai.
Carex leporina L. Durpingose pievose, neretai.
Carex remota L. Unksmėtame, drėgname miške ties Šilainės km.
Carex canescens L. Durpingose pievose, dažnai.
Carex stellulata Good. Durpingose pievose, neretai.
Carex elongata L. Durpynėly ties Petrašiūnų km.
Carex stricta Good (C. elata All.). Pelkėse, durpingose pievose, dažnai.
Carex caespitosa. L.
Carex gracilis Curt. Krantuose, šlapiose pievose, grioviuose, dažnai.
Carex Goodenoughii Gay Drėgnose pievose, durpynuose, labai dažnai.
Carex montana L. Pievoje prie krūmų ties Raudondvariu.
Carex digitata L. Miškuose, dažnai.
Carex caryophyllea Latour. Šlaituose, kalvose, dažnai.
Carex ericetorum Poll. Sausuose pušynuose ant smėlio, kopose, dažnai.
Carex panicea L. Durpingose ir drėgnose pievose, dažnai.
Carex pallescens L. Pievose, krūmuose, dažnai.

Carex pseudocyperus L. Grioviuose, krantuose, neretai.
Carex silvatica Huds. Unksmėtuose miškuose, dažnai.
Carex flava L. Drėgnose ir durpingose pievose, dažnai.
Carex rostrata Stokes. Šlapiose pievose, grioviuose, labai dažnai.
Carex vesicaria L. Šlapiose pievose, grioviuose, juodalksnynuose, dažnai.
Carex glauca Murr. (C. flacca Schreb.). Pievoje ties tuneliu ir pievoje A. Fredoje.
Carex lasiocarpa Rhrh. Šlapioje viksvų pievoje ties Šilainės ir šlapioje duobėje ties Birūtės km.
Carex hirta L. Pievose, grioviuose, smiltynuose, dažnai.

ŠEIM. *GRAMINEAE.*

Panicum lineare Krocker. Javuose ties Eigulių km.
Panicum Crus galli L. Daržuose, drėgnose dirvose, žemose upių terasėse, d.
Setaria glauca (L.). P. B. Smiltingose dirvose ir daržuose, dažnai.
Setaria viridis (L.) P. B. Dirvose, daržuose, šiukšlynuose, neretai.
Oryza clandestina A. Br. Jesios krante ties Jesios km.
Phalaris arundinacea L. Šlapiose pievose, krantuose, gana dažnai. Darželiuose dažnai auginama šios rūšies forma *picta L.*
Anthoxanthum odoratum L. Sausose pievose, krūmuose, labai dažnai.
Hierochloe odorata Wahlnb. Pušyne ties Lampėdžio km.
Milium effusum L. Lapuotuose miškuose, dažnai.
Phleum Boehmeri Wib. Sausuose saulėtuose šlaituose ir pievose, smiltyn., d.
Phleum pratense L. Pievose, dažnai. taip pat dažnai sėjamas kaipo pašarinis augalas.
Alopecurus pratensis L. Drėgnose pievose, dažnai.
Alopecurus geniculatus L. Šlapiose pievose, grioviuose, labai dažnai.
Alopecurus fulvus Smith. (A. aequalis Sobol.). Žemoje aliuvialinėje Jesios terasėje ties Jesios kaimu.
Agrostis spica venti L. Dirvose, javuose, labai dažnai.
Agrostis alba L. Drėgnose pievose, dirvose, grioviuose, krantuose, javuose, l. d.
Agrostis vulgaris With. • Sausuose smiltynuose, retuose pušynuose, smiltingose dirvose, dažnai.
Calamagrostis epigeios (L.) Roth. Sausuose retuose miškuose, kopose, saulėtuose šlaituose, sausuose smiltinguose upių krantuose, dažnai.
Calamagrostis lanceolata Roth. Drėgnose pievose ir žemuose durpynuose, d.
Calamagrostis arundinacea Roth. Unksmėtuose miškuose neretai.
Holcus lanatus L. Pievose, krūmuose. neretas.
Aira flexuosa L. A. Panemunės miške.
Aira caespitosa L. Drėgnose pievose. krūmuose ir miškuose, labai dažnai.
Corynephorus canescens T. B. Sausuose smiltynuose, dažnai.
Trisetum flavescens P. B. (Avena flavescens L.). Pievose, gana retai.
Avena sativa L. Sėjamas. labai dažnai.
Avena orientalis Schreb. Tarp *Avena sativa,* neretai.
Avena strigosa Schreb. Avižose ir mišiniuose. neretai.
Avena pubescens Huds. Sausose pievose, šlaituose, dažnai.
Avena elatior L. Geležinkelio pylimuose, pakelėse, ežiose, neretai.

Phragmites communis Trin. Krantuose, pelkėse, šlapiose pievose, dažnai.
Triodia decumbens P. B. Pievose, pušynuose, neretai.
Molinia coerulea Moench. Durpingose pievose ir miškuose, nelabai retai.
Koeleria glauca DC. Sausuose smiltynuose, labai dažnai.
Catabrosa aquatica P. B. Versmėtuose šlaituose, neretai.
Melica nutans L. Miškuose, krūmuose, dažnai.
Cynosurus cristatus L. Pievose, ganyklose, dažnai.
Briza media L. Pievose, labai dažnai.
Dactylis glomerata L. Pievose, krūmuose, labai dažnai.
Poa annua L. Daržuose, pakelėse, labai dažnai.
Poa nemoralis. Miškuose, krūmuose, dažnai.
Poa palustris Roth. Drėgnose pievose, upių krantuose, gana retai.
Poa compressa L. Pievose. pakelėse, ganyklose, neretai.
Poa trivialis L. Drėgnose pievose, dažnai.
Poa pratensis L. Pievose, krūmuose, ganyklose, labai dažnai. Sausose, saulėtose pievose neretai sutinkama forma *angustifolia L.*

Glyceria distans Wahlnb. (Atropis distans Griseb., Festuca distans Kunth.). Aleksote prie prūdo ir griovy, A. Fredoje prie atmato duobės ir Žaliame Kalne pagriovėse.

Glyceria fluitans B. Br. Grioviuose, krantuose, pelkėtose vietose, dažnai.
Glyceria plicata Fr. Žemoje Nemuno terasėje ties Jesios km.
Glyceria aquatica Wahlnb. (Gl. spectabilis M. et K.). Krantuose, neretai.
Bromus erectus Huds. Sausoje pievoje diluvialiniame Nemuno šlaite ties Petrašiūnų km.

Bromus inermis Leyss. Sausuose šlaituose, pakelėse, upių krantuose, g. d.
Bromus tectorum L. Pakelėse, dirvose, dažnai.
Bromus arvensis L. Prie plento ties Veršvų km
Bromus secalinus L. Javuose, dirvose, labai dažnai.
Bromus mollis L. Pakelėse, sausose pievose, patvoriuose, dažnai.
Festuca ovina L. Sausuose smiltynuose ir pušynuose bei ąžuolynuose, ant smėlio, labai dažnai.

Festuca rubra L. Sausose pievose, ganyklose, šlaituose, dažnai.
Festuca gigantea Vill. Krūmuose ir lapuotuose miškuose, dažnai.
Festuca elatior L. Pievose, labai dažnai
Brachypodium silvaticum P. B. Mškuose, neretai.
Nardus stricta L. Sausose durpingose pievose ir ganyklose, nelabai retai.
Lolium temulentum L. Vasarojuje, ypač avižose, dažnai.
Lolium remotum Schrank. Linuose ties Raudonojo Kryžiaus Sanatorija, A. Panemunėje ir linuose ties Birūtės km.

Lolium perenne L. Sausose pievose, pakelėse, ganyklose, dažnai.
Triticum repens L. Dirvose, patvoriuose, pakelėse, krūmuose, labai dažnai.
Triticum caninum L. Miškuose, krūmuose, gana retai.
Triticum vulgare L. Dažniausia auginama forma.
Secale cereale L. Labai dažnai sėjamas.
Hordeum vulgare. Labai dažnai sėjamas.
Elymus arenarius L. Smiltyne ties Lampėdžio km.
Zea Mays L. Sodinamas daržuose ir darželiuose kaipo dekorativinis augalas

ŠEIM. *ORCHIDACEAE.*

Cyripedium calceolus M. Miške ties Raudondvariu ir miške ties Obelyne.
Orchis Morio L. Pievose, dažnai.
Orchis masculus L. Krūmuose, pamiškėse, nelabai retai.
Orchis incarnatus L. Durpingose pievose, gana dažnai.
Herminium monorchis R. Br. Pievoje Nemuno slėny ties Gastilonių km. su *Epipactis palustris* ir Vilijos slėny ties Klebonškių km.
Gymnadenia conopea R. Br. Pievoje prie miško ties Pyplių km.
Epipactis palustris (Scop.) Crantz. Durpingoje pievoje ties Kumpių km.
Epipactis palustris (Scop.) Crantz. Durpingoje pievoje ties Girstupių km. ir durpingoje pievoje Nemuno slėny ties Gastilonių km.
Goodyera repens (L.) R. Br. Samanotame eglyne A. Panemunės miške ties Vičiūnų km.

ŠEIM. *ARACEAE.*

Acorus calamus L. Prūdų krantuose, neretai.
Calla palustris L. Pelkėtose vietose, neretai

ŠEIM. *LEMNACEAE.*

Lemna polyrrhiza L. Prūduose, pelkėse, dažnai.
Lemna trisulca L. Prūduose, pelkėse, dažnai.
Lemna minor L. Prūduose, grioviuose, pelkėse, labai dažnai.

ŠEIM. *SPARGANIACEAE.*

Sparganium ramosum Huds. Prūdo krante Aleksote.
Sparganium minimum Fr. Pelkėse, nelabai retai.
Sparganium simplex Huds. Aleksoto prūdo krante ir Raudondvaryje.

ŠEIM. *TYPHACEAE.*

Typha latifolia L. Prūdų krantuose. duobėse su vandeniu, gana dažnai.

Literatura.

Abromeit J., Flora von Ost- u. Westpreussen. 1898
Abromeit — Wünsche, Die Pflanzen Deutschlands. 1922.
Hegi G., Illustrierte Flora v. Mtteleuropa.
Kupfer K., Grundzüge der Pflanzengeographie des Ostbaltischen Gebietes. 1925.
Kuprevičius J., Apie Lietuvos kopų augmeniją, Kosmos 1926.
Matulionis P., Žolynas. 1906.
Minkevičius A., Mūsų miškų samanos. Mūsų Girios 1930. Nr. 2(4).
Pakštas K., Lietuvos klimatas. 1926.
Regelis K., Apie Lietuvos lankas. Kosmos 1926.
Szafer W., Rošliny polskie. 1924.
Slawinski W., Zielone jeziora pod Wilnem. 1924.
Tanfiljet G. Y. Natürliche Wiesen in Russland. Festschrift Carl Schröter. 1925.
Wettstein R., Handbuch der systematischen Botanik, 1924.

Kaunas, 1931 m.

Žiupsnelis medžiagos Lietuvos *PLANTAGO MAIOR L.* formoms pažinti.

G. Zimanas, Kaunas.

Plantago maior, lietuviškai — traukutis, gysluočia , gysluotis — yra vienas tų augalų, kuriuos pažįsta kad ir labiausiai „prarūgęs miestelėnas", nes, be to, kad jis auga visose giriose, pievoje, pakelėje, griovyje, paupyje, laukuose ir t.t., jis yra ir dažniausias miesto augalas. Bereikia tik neilgą laiką užsižiopsoti sargui ir ne taip rūpestingai grandyti savo gatvės grindinys, kai Plantago maior jau skečia tarp akmenų savo charakteringus lapelius ir jais godžiai saugo savo žemės sklypelį, neleisdamas kristi į jį kokio kito augalo sėklai ar išlįsti kokiam nors daigeliui

Turint galvoje sakytą Plantago maior nepaprastą išsiplatinimą, galima iš karto, nė nesusipažinus su augalu, pranašauti, jog jis sugeba prisitaikyti prie įvairių sąlygų, nes kaip kitaip galima būtų aiškinti tas dalykas, kad jis lygiai tarpsta ir skurdžioje, grindinio ar paupio dirvoje, ir smėlyne ir ūksmėtame lapuočių miške, ir pievoje. Susipažinus su Plantago maior arčiau, šis pranašavimas visiškai pasitvirtina. Antai, akmeningoje grindinio dirvoje, kur žemėje nedaug tėra maisto, Plantago maior lapai, kaip jau sakiau, glaudžiai prisispaudžia prie žemės, bet pievoje ir miške, kur žemė yra turtingesnė maisto ir druskų ir kur atskiri augalai daugiau kovoja ore dėl saulės šviesos, — Plantago maior lapeliai yra didesni, švelnesni, nebesiglaudžia prie žemės, bet tiesiasi į viršų ir kartais net visiškai atsistoja stati.

Šis Plantago maior sugebėjimas prisitaikinti prie įvairių aplinkos sąlygų jau labai anksti atkreipė į save biologų akį, ir jau 1671 metais C a s p. B a u h i n'as mini keletą Plantago maior smulkių rūšių. 1719 metais D i l e n i u s savo veikale „C a t a l o g u s p l a n t a r u m" mini tris smulkias Plantago maior rūšis. Tačiau minėti autoriai keliais žodžiais techarakterizuoja savo kalbamas rūšis, ir dėl to vėlesni autoriai negalėjo suprasti, kokias būtent smulkias rūšis jie turėjo galvoje. Tiksliau nustatė keturias smulkias rūšis H a i n e 1817 metais. Po H a i n ė's, V a l r o t a s 1822 metais suskaito šešetą smulkių rūšių. Po Valroto tas klausimas rūpėjo dar daugeliui biologų, kurių visų suminėti, žinoma, nėra reikalo, ir pagaliau 1922 metais pasirodė P i l g e r'io knyga „U e b e r d i e F o r m e n v o n *P l a n t a g o m a i o r*". Šitoje savo knygoje Pilger'is pirmiausia nustato 9 smulkias rūšis, kurias jis vėl dalo į formas. Antai, smulkioji rūšis *Plantago vulgaris* turi 12 formų, kitos beveik po tiek pat. Tokia nepaprasta formų daugybė pareina, mano manymu, daugiausia, nuo to, kad tebuvo žiūrima fenotipo, visiškai neatsižvelgiant į genotipą, kitaip sakant dėl to, kad buvo tik žiūrima į požymius, kuriuos įgijo toks ar kitoks Plantago maior individas ryšium su aplinka, nesirūpinant, ar tie požymiai išnyks, išnykus aplinkos sąlygoms, kurios buvo jų atsiradimo priežastimi, ar jie, tie požymiai, yra paveldimi ir nebeišnyks, net augalui ir kitose sąlygose atsidūrus. Dar kitaip sakant, buvo nesirūpinama, ar tie požymiai turi ar neturi augalo chromozomose sau geną.

Visai paskutiniu laiku kalbamasai klausimas iš tiesų atsitolina nuo sakytos pažiūros. Antai. P a v l o v a, kurios straipsniu Rusų Botanikos

Draugijos žurnale aš daugiausiai vadovavaus dirbdamas šį darbą, tyrinėdama Plantago maior formas persodindavo augalą, augantį nušviestoje vietoje į ūksmingą vietą. Iš kietos molingos ir akmeningos dirvos ji persodindavo augalą į juodžemį ir t.t. ir paskui stebėdavo vykstančias permainas

Taip Pavlova dirbo tik su viena Pilgerio smulkia rūšimi, būtent, su *Plantago vulgaris,* kurioje, kaip jau sakiau, Pilgeris randa (12) formų. Pavlova, remdamasi savo stebėjimų, persodinant augalus, sumažino tą formų skaičių. Pavyzdžiui, Pilgeris išskyrė atskirą formą, pavadindamas ją *erecta* tik dėl to, kad jos žiedkočiai ilgesni už lapus. Bet Pavlovos stebėjimai parodė, kad žiedkočių ir lapų ilgumo santykis yra labai nepastovus, keičiasi keletą kartų net to paties individo įvairiais jo gyvenimo periodais ir negali būti todėl, savaime suprantama, laikomas požymiu, dėl kurio reiktų išskirti atskira forma.

Bet viena Pilgerio formų, būtent, forma *scopulorum* pasirodė labai pastovi ir, pasodinta į kitą aplinką, beveik visiškai nepakeitė savo išvaizdos. Be to, ir savo sėklų skaičiumi, kuris yra labai didelis sulyginti su kitų formų sėklų skaičiais, ši forma taip pat gana aiškiai skiriasi nuo kitų formų. Todėl Pavlova rado esant reikalinga laikyti *scopulorum* nebe forma, bet smulkia rūšimi.

Šitaip Pavlovos patikrintas šešetas smulkios rūšies *Plantago vulgaris* formų, būtent: *f. typica, f. tenuifolia, f. mikrostachya (Hayne), f. sulfurica (Spohr), f. pubescens, f. intermedia (Giliberta)* paėmiau savo darbo pagrindan ir jų ieškojau Kauno apylinkėse* 1930 metų vasarą. Tiesa, Pavlova tedirbo su vienui viena Pilgerio smulkia rūšimi, būtent, su *Plantago vulgaris;* ir iš šitos smulkios rūšies ji tepatikrino tik mano aukščiau minėtas šešetą formų, nes tik jų buvo randama Peterhofo Botanikos Instituto apylinkėse, kur ji dirbo.

Dabar pasistengsiu duoti smulkių rūšių *Plantago scopulorum* ir *Plantago vulgaris* bei pastarosios šešeto formų aprašymus. Taip pat pažymėsiu kurias rūšis radau ir aš pats.

Rūšis ir formas pradėsiu aprašinėti nuo smulkios rūšies *Plantago scopulorum.* Charakteringiausias tos rūšies požymis, kuris suteikia visam augalui labai savišką habitą, ir dėl to įgalina jį pažinti jau iš tolo, — yra gulintieji, S pavidalu išlenkti žiedkočiai, kurių ilgis svyruoja nuo vieno ligi trylikos cm. Nemažiau charakteringas šiai smulkiai rūšiai ir jos sėklų skaičius: *Plantago scopulorum* turi 14—30 smulkių sėklų. Gan ypatingi yra ir lapai. Jie turi aiškią rombo formą, iš apačios dantyti. Gyslų 40% turi 3, 50% — 5, lapai retai — 7. Varpa trumpa, vertikalinė, dažniausiai 2—3, 5 cm. Pavlovos liudijimu, persodintas jis nekeičia savo išvaizdos. Jei sąlygos yra tokios, kad jis negali augti, tai jis žūsta neprisitaikęs.

Kauno apylinkėse ši smulki rūšis yra labai dažna. Ji galima rasti beveik visose neišgrįstose ar pusiau išgrįstose gatvėse, patvoriuose prie šaligatvių, kur paprastai palieka siaura, negrįsta gatvės juosta. Gatvės grindinyje jo neteko matyti. Kaip yra kitose Lietuvos srityse, sunku pasakyti, bet Dzūkuose jis taip pat gana dažnas.

---

* Daugiausiai lankiau šitas Kauno apylinkes: Šitalę, Raudondvarį, Veršvus, Viliampolės apylinkes, Kleboniškių ir Eigulių kaimus, Kalnicos stovyklą, Karmėlavą, Petrašūnų apylinkes, Vyčiūnus, Pažaislį, Panemunę, Pajiesį, Fredą, Aleksotą, Linksmadvarį, Garliavą, Marvos dvarą, Kamšos mišką ir t. Neilgą laiką teko būti ir Dzūkuose.

Dabar pereisiu prie antros smulkios rūšies *Plantago vulgaris.* Šios smulkios rūšies Pavlova, kaip sakiau jau keletą sykių, aprašo šešetą formų

I. F. *typica.*

Tai ir yra dažniausiai sutinkama Plantago forma. Jos svarbiausi pozymiai, pagal Pavlovą, yra šie: L a p a i 4—9, dažnai 5—7. Lapkočiai pakelti aukštyn bent kiek įstrižai. Lapai dažniausiai eliptiški, jų kraštas daugiausia lygus, bet kartais ir dantytas, ypačiai prie pagrindo; lapai gana dideli; jų ilgis 3—10,7 cm., o plotis — 1,5—7,5 cm. Žiedkočių, sulyginti su kitais, nedaug, būtent, 1—9, bet dažnai 1—3. Dažniausiai jie yra vertikaliniai, bet kartais prie pagrindo išlenkti. Žiedkočiai ilgi, 4,4—19 cm. Varpa bet dažniausiai 7—9.

Auga ši forma, kaip žinome, dažniausiai pakelėse ir prie takų, žydi pirmoje Rugpjūčio pusėje, jos anteros nudažytos violetine spalva.

Kauno apylinkėse ši forma yra labai, tiesiog nepaprastai, dažna . Rodos, galima drąsiai sakyti, jog taip pat yra ir kituose Lietuvos kraštuose.

II. F. *tenuifolia.*

Šaknys, nežymios. Lapų skaičius gan smarkiai svyruoja nuo 3 iki 11, bet dažniausiai nuo 4 iki 5. Lapai žymiai didesni, kaip *f. typica,* bet siauresni ir ilgesni. Žiedkočių dar mažiau, kaip *f. typica,* būtent, 1—4, bet dažniausiai viso tėra vienas žiedkotis. Šis žiedkotis yra labai ilgas nuo 9 iki 30 cm. Anteros taip pat violetinės Sėklų 8—13, vadinasi, beveik tiek pat, kaip ir *f. typica.* Auga miškuose ir žydi ligi Rugpjūčio pradžios, vadinasi. pusę mėnesio anksčiau, kaip *f. typica.* Pavlovos liudijimu, ši forma mažai pastovi. Persodinta ji antrais metais visiškai nebeatsiskyrė nuo *f. typica.*

Kauno apylinkėse ši forma nelabai dažnai, bet vis dėlto sutinkama. Antai, *f. tenuifolia* radau Šilalės mišriame miške prie tako, po eglėmis, Raudondvario ąžuolyne, 6-os baterijos šlaite ir t.t. Dzūkuose matyti neteko.

III. F. *microstachya.*

Lapų nedaug, dažniausiai 3—4. Gyslų apie 3. Lapai beveik visai stati ir maži: ilgis 2—3 cm., plotis 1—2 cm Žiedkočių 80% vienas, daugiausia — trejetas. Varpa labai trumpa nuo 3 mm. ligi 2,7 cm. Sėklų 4—8 Pavlovos liudijimu, ši forma auganti ūksmėtuose miškuose; persodinta į saulėtą vietą visiškai nebesiskyrė nuo *f. typica.*

Ir Kauno apylinkėse teko rasti panašių egzempliorių, bet vis dėlto egzemplioriaus, kuris nesukeltų jokių abejojimų, neradau.

IV. F. *sulfurea Spohr.*

Visais savo požymiais yra panaši į *f. typica,* bet anteros geltonos. Tas faktas buvo paskelbtas jau labai seniai, ir sakytos geltonos anteros buvo laikomos anomalija. Pavlova ištyrė geltonųjų anterų dulkeles mikroskopu ir rado, kad jos visiškai nesiskiria nuo normaliųjų violetinių anterų dulkelių. Norėdama dar labiau įsitikinti, kad geltonųjų anterų dulkelės yra normalios, ji padarė šitokį bandymą: keleto Plantago individų varpas isolavo pergamentinio popierio maišiukais. Plantago maior pasižymi apsidulkinimu.

ir visuomet isolotuose varpose buvo randamos normalios dėžutės ir sėklos. Šį augalą persodinus, jo anterų spalva neišnyko ir antrais metais. S p o h r'as* liudija, kad šis požymis net atsigema. Pavlova nusiskundžia, kad herbaruose ta forma labai reta, bet Kauno apylinkėse gausingai rasdavau ją visur, kur tik rinkdavau.

V. F. pubescens.

Lapų 3—11; jie pasižymi savo plaukuotumu. Lapai vidutiniško didumo. Pavlovos liudijimu, ši forma auga sausose vietose ir, būdama persodinta, kad ir tampa panašesnė į typicą, bet pasilieka plaukuota.

Kauno apylinkėse jos neradau.

V. F. intermedia (Gilib).

Lapų sulyginti gana daug nuo 4 iki 19, dažniausiai — 10. Lapkotis trumpas, nuo 8 mm. iki 4 cm. Manau, kad dėl šios savybės ir bus kilęs tos formos vardas, nes Plantago maior brolėnas, *Plantago media,* skiriasi nuo kalbamojo tuo, kad jo lapo lakštas pereina į lapkotį nežymiai ir lapkočio beveik nėra. Kadangi *intermedia* turi sulyginti trumpiausį lapkotį, tai gal, dėl to ir gavo savo pavadinimą. Sakau gal, nes tą augalą taip praminė botanikas Hilibertas, o jo knygos, išėjusios 1798 m., neturėjau.

Žiedkočiai yra trumpi, beveik gulsti, o kartais ir visai prie žemės prisispaudę. Sėklų 6—15.

Pavlovos liudijimu, ši forma persodinta į kitą dirvą, labai mažai ar net ir visiškai nepasikeitė. Ji taip pat sako, kad Peterhofo apylinkėse ši forma yra labai dažna. Man ypačiai rūpėjo nustatyti, ar ši forma randama Kauno apylinkėse, ar ne. Mat, buvęs Lietuvoje Šveicarų botanikas V a l o K o c h'as pasisakė kalbamą formą Lietuvoje matęs. Kadangi Pavlova sako, kad ši forma auganti dažniausiai akmeningoje dirvoje, ypač žole apžėlusiuose gatvės grindiniuose, tai aš atsidėjęs ieškojau Kaune tokių grindinių. Pasirodė, kad nors Kauno Miesto Valdyba ir dažnai barama už netvarką, tokių grindinių Kaune reta: jų teradau neprižiūrimuose dabar fortuose. Bet ir juose *f. intermedia* neradau. Tiesa, šitoks mano darbo rezultatas, kaip ir kiekvienas bet kokio kito darbo neigiamas rezultatas, yra, žinoma, ne galutinis; kitaip sakant, jei aš šio augalo neradau, tai dar nėra visiškos garantijos, kad jo tikrai nėra, ir jį dar gali kada surasti kas nors kitas.

Gali atrodyti, kad šis klausimas galima išsprsęti su pagalba herbarinių egzempliorių, bet kaip jau sakiau, vienas charakteringų Plantago maior *f. intermedia* požymių yra jo gulsti žiedkočiai. Tuo būdu, jei nebuvo pažymėta žiedkočių kryptis, ar nebuvo specialiai stengtasi, kad ši kryptis, augalą džiovinant, nepasikeistų, tai tokių egzempliorių apibūdinimas žymiai apsunkinamas. Botanikai, kuriems nerūpi Plantago maior formų problemos to paprastai nedaro, ir todėl herbarų egzemplioriais beveik negalima naudotis.

Universiteto herbare tačiau radau tą egzempliorių, kurio rėmėsi p. V a l o K o c h'as, sakydamas, kad Lietuvoje yra Plantago maior. Nežinau, kokio autoriaus veikalu naudojosi p. Koch'as apibūdindamas šį eg-

---

* Spohr, Zur Frage des Vorkommes von dunkelvioleten und gelben Staubbeuteln bei *Plantago maior L.* Dorpat, 1922.

zempliorių, bet paėmus darbo pagrindan, kaip kad aš tat padariau, Pavlovos, o tuo pačiu ir Pilgerio apibūdinimus, jau net paviršutiniška pažintis su tuo augalu įtikina, kad jis nėra *Pl. intermedia*. Tiesa, lapų ir sėklų skaičius tinka, bet šie požymiai labai svyruoja ir necharakteringi (išskyrus *f. scopulorum*).

Pavyzdžiui, *f. typica* turi sėklų 6—14, *tenuifolia* 8—13, *pubescens* 6—15. Kas dabar daryti, jei sėklų skaičius yra 9? Juk jis visiems tinka. Taip pat ir dėl lapų skaičiaus. Vadinasi, šių požymių pasiremiant negalima tvirtinti, kad kalbamasis individas yra *intermedia*. Iš kito šono daug požymių rodo, kad šis individas negali būti laikomas *Pl. intermedia*.

Antai, *Pl. intermedia* lapų maksiminis ilgumas, pagal Pavlovą, žinomas yra 6, 7 cm., tuo tarpu visi kalbamo individo lapai yra netrumpesni kaip 10 cm. Maksimalinis *intermedia* lapų plotis yra 4, 5 cm., tuo tarpu šio individo siauriausias suaugusių lapų turi 6 cm. pločio. Charakteringiausias *Pl. intermedia požymis* — trumpas lapkotis — visiškai neatitinka. Taip antai, *Pl. intermedia* lapkotis turi nuo 8 iki 3, 8 cm. ilgio. Tuo tarpu šio individo trumpiausias lapkotis turi 10 cm. Kiti požymiai, būtent, lapų ir žiedkočių kryptys dėl jau sakytų priežasčių negali būti patikrintos, bet, rodos, ir be jų aišku, kad kalbamas individas nėra *Pl. intermedia*. Apibūdinant pagal Pavlovą, kalbamasis egzempliorius bene būtų *f. tenuifolia*.

Apie kviečių kietųjų kūlių žiemojimą.

Prof. Dr. V. Vilkaitis, Dotnuva.

Kviečių kietosios kūlės, vardu *Tilletia tricti (Bjerk.) Wint.*[1], įsikuria ir įsigyvena žieminiuose kviečiuose dar prieš žiemą, nes jų sporos, kaip yra žinoma, dygsta drauge su pasėtais kviečių grūdais ir jau rudenį kviečių dieguose įsigyvena. Ten jos kviečio augalo viduje ir žiemoja, kad po žiemos drauge su kviečio augalu vėl augtų ir pasiektų jo žiedus, kurių mezgaluose išsirita to grybo sporos. Kviečių kūlimo metu sporos pabyra iš nesveikų kviečių grūdų, vadinamų kūlgrūdžių, ir prikimba prie sveikųjų grūdų paviršiaus. Kada šie tą patį rudenį pasėjami, sporos ant jų paviršiaus dygsta ir apkrečia diegus. Tokiu būdu žiemą grybas jau gyvena augalų viduje, bet jau ne sporų pavidalu. Tokia yra normali, geriau sakant, paprastoji kietųjų kūlių gyvenimo eiga.

Tas dalykas, kad vasaručiai kviečiai, kurie sėjami pavasarį, taip pat serga kietosiomis kūlėmis, parodo betgi, kad tos kūlės moka ir kitaip žiemą ištverti: ne tik kviečių augaluose hyfų pavidalu pasislėpusios. Mat, tuo metu, kada vasaručiai sėjami, kietosios kūlės dar nesti pagaminusios tų metų sporų; vasaručių kviečių grūdai gali būt apsikrėtę tik pernykštėmis sporomis. Iš to išeina, kad ir kūlių sporos, vadinamos chlamydosporos, ištveria žiemos šaltį. Tą pat patvirtina dar tas faktas, kad ir žieminių kviečių ne tų pačių metų, bet senesnė ir seniau apsikrėtusi sėkla gali duoti kūlėtą derlių. Vadinasi, nėra abejonės, kad kietųjų kūlių chlamydosporos gali išlikti per žiemą gyvos ir daigios kviečių aruoduose svirne arba kviečių šalinėse kluone.

---

[1] Plačiau apie jas žiūr. mano str. „Kosmos“ 1930 m. pp. 359—370.

D. Mc Alpine mini vieną F. Schindler'io darbą iš 1880 metų,[2] kurio man neteko pamatyti, bet iš kurio išeina, kad ilgesnis kietųjų kūlių sporų laikymas — 20°C šalty pradeda jas veikti neigiamai. Mūsų šiemetiniu tyrimu, vėsiai tarplangėje Sausio mėnesį mėgintuvėlyje išlaikytos sporos, paskui Vasario mėn. pradžioje išbuvusios lauke pustrečios valandos —19°C šalty, dygo veik taip pat gerai, kaip ir tos sporos, kurios buvo tą mėnesį tik tarplangėje laikomos ir kur temperatūra nė kartą nebuvo nukritusi žemiau, kaip iki —15°C ir veik taip pat gerai, kaip kūlių sporos, išbuvusios visą laiką nuo vasaros iki to laiko žiemą kūrenamam kambary. Tyrimui buvo paimtos sporos iš kūlėtų varpų, surinktų 1930 metų vasarą; visos jos buvo padiegiamos kalcio nitrato 0,25% tirpale suvožiamose Petri'o lekštelėse.

Visai kitas yra klausimas: ar kalbamo grybo chlamydosporos gali gyvos ištverti žiemą laukuose? Nagi, likusioms sporoms reikia pakelti kitokios sąlygos, kaip toms chlamydosporoms, kurios žiemą randasi svirne arba kluone: ten, laukuose, jas mirko lietus, ten jos gauna vandeny ir drėgnoje žemėje sušalti, pagaliau, atsiduria po sniegu. Įdomu todėl buvo pirmiausia patirti, ar kietųjų kūlių chlamydosporos nežūna ledan įšalusios. Tam reikalui paėmėme 1930. XII. 28 d. gerą kūlių žiupsnį į mėgintuvėlį, pripylėme mėgintuvėlį veik iki pusės kalcio nitrato 0,25% tirpalo ir pakabinome jį ore už lango, kur termometras rodė —18°C šalčio. Po penkiolikos minučių, kada visas tirpalas buvo ledu pavirtęs, paėmėme jį kambarin, davėme jam ištirpti apie 1 val., ir drauge su sporomis supylėme Petri'o lėkštelėn. 1931 m. Sausio mėn. 5 dieną su mikroskopu patikrinome, ar kūlės dygsta. Sudygusių kūlių, nors nedaug, bet buvo. Šešioms paroms nuo padiegimo datos praėjus, suskaitę įvairiose lėkštelės vietose 425 sporas, jų tarpe radome 26 arba 6,11% su promiceliais, kurių 7 jau turėjo sporidijų šluoteles. Panašus tyrimas buvo pakartotas dar dusyk Vasario mėnesį: vieną sykį sporos buvo į ledą įšaldytos vieną parą, nuo Vasario 13 d. iki Vasario 14 d. ir antrą sykį — šešias paras, nuo II. 14 iki II. 20 d. Sporų, kurios išbuvo ledan įšalusios vieną parą, per penkias paras sudygo apie 20%; šešias paras lede buvusių per tokį pat laiką — apie 19%. Pirmųjų per tą laiką pastebėta su sporidijų šluotelėmis apie 3%, antrųjų tik apie 1% nuo viso suskaityto sporų skaičiaus. Kaip ir pirmiau, taip ir dabar sporos buvo supiltos į kalcio nitrato 0,25% tirpalą mėgintuvėliuose ir tame tirpale lauke sušaldytos. Čia reikia pridurti, kad šešias paras lauke stovėjusiame mėgintuvėly ledas buvo du kartu vidudieniais ištirpęs.

Pastarieji bandymai parodo, kad net ledan įšalusios chlamydosporos nežūna, arba bent ne visos žūna. Tas dalykas lyg duoda pagrindo spėti, kad jos ir laukuose galinčios žiemą ištverti.

Kai dėl sveikų kūlgrūdžių varpose, ne palaidų chlamydosporų, tai jų žiemojimui turime šių įrodymų. 1930 metų Liepos mėnesį mūsų buvo paliktas lauke pluoštas varpų, su kūlgrūdžiais. Kovo mėnesio 3 d. buvo paimtos iš to pluošto iš po sniego kelios varpos, atskiri kūlgrūdžiai sutrinti ir jų sporos padiegtos kalcio nitrate Petri'o lėkštelėje. Tą pačią dieną kontrolei buvo padiegta sporų iš varpų, laikomų iki tol kambary. Po septynių dienų, suskaitę pirmoje lėkšetelėje 570 sporų, pastebėjome jų tarpe 48 arba 8,43% sudygusių; antroje lėkštelėje, kur buvo padiegtos sporos iš kambario, iš 765 suskaitytų sporų sudygusių buvo 110, arba 14,37%. Pirmoje lėkštelėje su

[2] Žiūr. D. Mc. Alpine, The smuts of Australia, 1910 p. 27.

sporidijų šluotelėmis buvo 14 sporų, arba 2,45%, antroje — 30 sporų arba 3,92%. Po kelių dienų vėl buvo paimtos kelios varpos iš lauko ir dauginimas buvo pakartotas. Per šešias dienas šį kartą sudygo iš 803 sporų 90 arba 11,20%. Kontrolinėje lėkštelėje, kur buvo padiegtos sporos iš kambario, sudygo veik tiek pat .net truputį mažiau (apie 10%).

Vietinės meteorologijos stoties daviniais, 1930—31 metų žiemą čia buvo užregistruotos tokios žemiausios temperaturos: 1930, XII. 28 d —28,1°C; 1931. I. 23 d. —20,8°C ir II. 26 d. —25,2°C. Kovo mėn. 14 dieną sniego gilumas buvo 52 centimetru. Iki Kovo m. 9 dienos, kada buvo paskutinį kartą paimtos iš lauko daiginimui kūlės, sniegas nė kartą nebuvo nuleistas, nes didesnių atodrėkių nebuvo.

Iki Kovo m. 9 dienos lauke paliktuose kulgrūdžiuose, kaip matome, liko sveikų ir daigių sporų. Joms nepakenkė nei žiema, nei tas vasaros ir rudens laikotarpis, kada dėl drėgmės joms grėsė pavojus sudygti ir jau sudygosioms lengviau dėl maitintojo stokos pražūti. Bet taip galime pasakyti tik apie sporas kūlgrūdžiuose. Ar atskirų palaidų sporų nors dalis iki pavasario daige išliekti, tiesioginių įrodymų neturime. Kūlgrūdžiuose ir varpose žiemojančios sporos turi geresnę apsaugą. Tegul mūsų lauke paliktos varpos iki Kovo mėnesio ir daug pasikeitė. aptriušo, apdilo ir pajuodo, bet jose vis dėlto liko iki to laiko nesuižusių kūlgrūdžių ir aišku, kad jų viduje sporoms žiemoti buvo kiek kitokios sąlygos, kaip palaidoms, iš kūlgrūdžių jau išbirusioms sporoms. Dėl tos priežasties negalima tvirtinti, kad ir palaidos sporos gali žiemą ištverti, savo daigumo neprarasdamos, išeinant vien iš to, kad kūlgrūdžiuose liekti jų gyvų ir daigių.

Iš šių tyrimų galima išvesti. kad kietųjų kviečių kūlių chlamydosporos pas mus žiemą ir laukuose ištveria, kai jos esti kūlėtų varpų kūlgrūdžiuose. Tyrimai Š. Amerikoje yra parodę, kad tokis kūlių žiemojimas laukuose ir ten yra galimas.[3]

Kai dėl palaidų chlamydosporų, tai nors jos ištveria net įšalusios ledan, apie jų žiemojimą mūsų laukuose galima tik spėlioti. Pagaliau jei jų žiemojimas šiaip jau būtų ir galimas, tai vis dėlto reiktų atminti, kad didžioji, jei ne visos, palaidų sporų dalis, gali sudygti dar prieš žiemą drėgnoje ir neperšaltoje dirvoje.

Zusammenfassung.

In der kurzen Abhandlung über das Ueberwintern der Weizensteinbrandsporen im Freien wird u. a. folgendes erörtert .

Weizensteinbrandsporen, die in 0,25 prozentiger Calciumnitratlösung in einem Reagenzglase während 24 Stunden zum Einfrieren gebracht waren, haben im Zimmer in Petri-Schalen mit der Lösung ausgegossen, mit etwa 20% gekeimt. Sporen, die sechs Tage lang in derselben Lösung eingefroren und zweimal während dieser Zeit in den Mittagsstunden aufgetaut waren, keimten nachher in 6 Tagen mit etwa 19% aus.

Die brandigen Weizenähren, die von der Erntezeit 1930 bis zum Märtz diesen Jahres auf dem Felde liegen gelassen untersucht wurden, enthielten in ihren Brandbutten noch keimfähige Sporen, die fast ebenso gut keimten, wie die aus dem im Zimmer aufbewahrten Material entnommenen. Die minimalen Temperaturen in Dotnuva, Litauen, wo diese Versuche ausgeführt wurden, waren am 28 XII. 1930 —28°C, am 23. I.1931. —20,8C und am 26.II.1931. —25,2°C. Der erste bleibende Schnee war am 11. XI. 1930. gefallen, blieb ganzen Winter hindurch beständig und erreichte am 14. III. 1931. zwar Die Höhe von 52 cm.

[3] Žiūr. Eriksson, J., Die Pilzkrankheiten der landwirtschaftlichen Kulturgewächse 1926. I. Teil y. 87.

Rievių pasidarymas grybelio *ZYGORHYNCHUS VUILLEMINII* kulturoje.

Doc. L. Vailionis, Kaunas.

Daugelio augalų kai kurie fiziologiniai procesai vyksta ritmiškai, tai yra, vienas kitas tų procesų reiškinys periodiškai pasikartoja. Tokią ritmiką galime pastebėti sekdami augalų medžiagos apykaitą, augimą, veisimąsi bei judėsius. — o ritmikos įdomumą sudaro priežastys, kurių dėliai ji reiškiasi. Tos priežastys, bendrai imant, gali būti dvejopos, būtent, išvidinės, glūdinčios pačiame augale ir pareinančios nuo jo sudėties, ir išviršinės, kitaip tariant, augalo aplinkos poveikis. Sakytų priežasčių suradmas yra ne tik įdomus, bet gali turėti ir praktinės reikšmės. (1).

Pelėsių šeimos (*Mucoraceae*) kai kurios rūšys veisiasi lytiniu ir nelytiniu būdu. Pastaruoju būdu besiveisdamos, gamina sporangijose endosporas, arba mepatogiomis vegetacijai apystovomis chlamidosporas. Lytinio veisimosi padaru yra zigosporos, kurios pasigamina iš susijungusių gametų. Šitų augalų veisimosi būdas dažnai pareina nuo apystovų, kuriose augalas gyvena, būtent, geresnėmis apystovomis jis veisiasi nelytiniu, o blogesnėmis — lytiniu būdu. Pasitaiko ir taip, kad augalas vartoja ir vieną ir antrą būdą kartu, tik su persvara viena katra kryptimi.

Esti tokių pelėsių rūšių, pav., *Zygorhynchus Moellerii* arba *Z. Vuilleminii,* kurios, gamindamos zigosporas, gamina jas ne vienodai gausiai ant viso grybienos paviršiaus, bet tam tikrais protarpiais. Tat jei mes pažiūrėsime į sakytų grybelių kulturą, tai pamatysime, kad aplink tašką, iš kurio pradėjo augti kultura, eina pakaitomis, koncentriškai tamsesnės ir šviesesnės rievės. Šviesesnės rievės reiškia grybienos tarpus, kuriuose pasigamino nedaug zigosporų, o tamsesnėse rievėse esti atvirkščiai, — čia mes randame labai gausų zigosporų susibūrimą. Kadangi zigosporų plėnelė tamsi, tai nuo susibūrusių zigosporų pilka grybiena pasidaro visai tamsi, arba tamsiai pilka. Todėl besiveisiančio grybelio grybiena atrodo raina ir savo išvaizda primena Liesegang'o koncentrinių lankų vaizdą (žiūr. 1 pav.). Iš to, kas pasakyta, matyt, kad mes čia turime reikalo su nuolat pasikartojančiu silpnesniu ir stipresniu zigosporų gaminimu. Turint galvoje, kad zigosporos pasigamina gametų kopulacijos keliu, buvo įdomu surasti veiksnius, kurie veikia zigosporų pasigaminimą.

Metodas.

Iš aukščiau paminėtų rūšių bandymams pasirinkau *Zygorhynchus Vuilleminii Namyslowski* rūšį, kurios gryną kulturą gavau iš Internacinės Mikologinių Kulturų Stoties Amsterdame. Sakytoji rūšis, kaip ir kitos jai artimos, labai gerai auga ant maitos šiokio sąstato: vandens 100%, agar-agar 1,8%, glukozos 1%, peptono 1%- kalio chlorido (KCl) 0,05°/₀, magnio sulfato ($MgSO_4$) 0,05% ir kalio fosfato (KH_2PO^4) 0,05% (P. Wisniewski). Nurodyto sąstato maita yra koloidalioj būklėj ir ją daugiausia vartojau, o kai reikėjo vartoti skystą maitą, tai pašalindavau agarą, palikdamas visa kita kaip kitur.

Paprastai, kulturos buvo auginamos kambario apystovose niekuo nepridengtos; tik tiriant šviesos poveikį, buvo auginamos tamsiame kambaryje arba statomos į juodai dažytą dėžę. Taip pat kuomet reikėjo jas apšviesti elektros šviesa, jos būdavo statomos į blizgantį baltai nudažytą indą, kurio viršutiniame dugnelyje buvo įstatyta elektros lemputė. Tuo būdu augančios kulturos buvo visos apšviestos iš viršaus, o kad nepasidarytų skirtumų šviesos intensivume dėl spindulių išsibarstymo, tai kiekviena kultura buvo apšviečiama atskira lempute. Kad nepakiltų perdaug inde temperatura, buvo įtaisyta ventilacija, kuria ėjo oras iš apačios į viršų, o šilimai kontroliuoti buvo įstatytas termometras. Oro drėgnumu neteko rūpintis, nes grybelis buvo auginamas uždengtose Petri'o lėkštelėse, kuriose visuomet būdavo oras vandens garais prisotintas. Lėkštelių skersmuo siekė iki 10 cm.

Kuomet buvo tiriamas temperaturos poveikis lankams pasidaryt, kulturos buvo statomos į termostatą ir laikomos trumpesnį ar ilgesnį laiką.

Patikrinant kulturas, buvo kreipta dėmesio visais atvejais į grybienos išvaizdą, veisimosi būdą, zigosporų išvaizdą, didumą ir skaičių, o taip pat susigrupavimo būdą. Kiekvienam bandymui buvo panaudota mažiausia dvi kulturi, o skaitmens ir išvados padarytos bendros iš visų tos pačios serijos kulturų. Palvginimui buvo daroma kiekvieną kartą kontrolinė kultura, kuri buvo auginama paprastose laboratorijos apystovose. Gaminant bandymams naujas grybelio kulturas, mažas gabalėlis senos kulturos buvo pernešamas į naują maitą. Tat grybelis buvo platinamas vegetativiniu būdu. Bandomos kulturos buvo grynos, be jokių pašalinių mikroorganizmų.

Tyrimai.

I.

Iš R a y b a u d'o tyrimų (3) paaiškėjo, kad šviesa turi didelės reikšmės žemesniems grybams augant ir veisiantis, todėl ir kilo klausimas, ar Zygorhynchaus zigosporų gaminimosi periodiškumas taip pat nepareina nuo šviesos veikimo. Einant tąja mintimi, buvo pagamintos trys kulturų serijos. Pradėjus joms augti viena serija buvo įstatyta į stiklinę spintą ir palikta dienos šviesai veikti su nakties pertraukomis. Temperatura spintoj svyravo tarp 15° ir 20°C. Antra serija buvo įdėta į tamsų indą, kuriame temperatura pakildavo iki 27°. Trečia serija buvo įdėta į baltą indą ir apšviesta 32 žvakių „Osram'o firmos elektrine lempute 33 cm. atstume nuo lėkštelių paviršiaus. Temperatura inde buvo 26°—28°C. Penkioms ar šešioms dienoms praėjus, grybiena padengė visą maitos paviršių ir pasiekė lėkštelių kraštus. Po 10 dienų ant viso grybienos paviršiaus pasigamino zigosporos.

Makroskopiniu ir mikroskopiniu atžvilgiais patyrinėjus, rasta, kad 1-oj serijoj gausiai išaugo orinių grybienos siūlelių; vegetativiniai, tai yra, maitoj augantieji siūleliai vaiskūs, jų protoplazmoj daug smulkių grūdelių. Sporangijų, palyginamai, nedaug; jos sudaro maždaug 1—2% visų orinių siūlelių; zigosporų daug, jų paviršius apaugęs nedideliais ... bais spuogeliais. Zigosporos išbarstytos grybienos paviršiuje aiškiomis koncentrinėmis rievėmis.

2-oj serijoj: orinė grybiena gausiai išaugus; joj apie 1% sporangijų; kulturą atrodo tamsi, beveik juoda; koncentrinių lankų nematyti; zigosporų daug, bet jos ne visos lygios: yra didelių ir mažesnių; pastarosios daugiau eliptinės, negu apvalios formos, bet pasitaiko ir pailgų, sulenktų; bendrai, jos yra skirtingos nuo paprastų Zygorhynchaus zigosporų ir atrodo nenormaliai išaugusios; jų ir plėnelė skirtinga, nes šviesesniais ir didesniais spuogeliais. Nenormalių zigosporų apie 30—40%. Vegetativinės grybienos siulelių plėnelė vietomis lygi, vietomis kruopeliuota; siulelių protoplazma turi daug riebalų rutulėlių.

3-oj serijoj: orinė grybiena labiausiai išaugusi, pilkos spalvos; joj daug sporangijų (žymiai didesnė dalis); zigosporų, palyginamai, nedaug; jos normalios, bet išaugusios krūvelėmis, išmėtytomis po visą paviršių; todėl visa kultura atrodo marga (žiūr. 2 pav.). Vegetativinės grybienos akelių plėnelė lygi.

Iš šitų kulturų tektų daryti išvadą, kad zigosporų rievės pasigamina naturaliomis apystovomis, t. y., esant vidutinei temperaturai ir periodiniam dienos bei nakties pasikeitimui. Iš kulturų, laikytų šviesoj, nematyt, kad šitas veiksnys teigiamai veiktų rievių pasidarymą. Turint galvoje, kad padarytų tyrimų metu temperatura buvo ne visur vienoda, teko išaiškinti, ar gautas išdavas nepaveikė temperaturos nepastovumas. Tuo tikslu buvo padarytas kitas tyrimas.

II.

Pagaminta trys kulturų serjos. Joms pradėjus augti, viena serija buvo įstatyta į šiltą tamsų termostatą, kuriame palaikyta pastovi temperatura 28°C. Antra serija įstatyta i baltą indą ir apšviesta iš viršaus elektros lempute tokiomis pat apystovomis, kaip kad pirmame tyrime. Nuo degančios lemputės oras inde įkaito iki 28° C, ir, reguliuojant ventilaciją, buvo palaikyta pastovi temperatura. Trečia serija laikoma kambario temperaturoj ir tamsoj, tik įstatoma kasdien 1 valandai laiko į šiltą tamsų termostatą 28°C.

Vegetacijos periodui pasibaigus, rasta, kad I-os ir II-os serijų kulturos davė tuos pačius rezultatus, kuriuos ir I-jo tyrimo analogingos kulturos, tačiau III-oji serija davė naujų davinių, būtent: makroskopiniu atžvilgiu grybiena ne vienos spalvos, — kulturos vidurys tamsus, pakraščiu eina aplink šviesesnė juostelė. Orinė grybiena negausi. Mikroskopiniu atžvilgiu tiriant rasta, kad plaukelių plėnelė vietomis kruopeliuota, pačiuose grybienos plaukeliuose pasitaiko daug riebalų lašelių. Dar daugiau pakitėjimų pačiose zigosporose. Pirmiausia, ne visos jos vienodo didumo ir formos: vienos didesnės, normalios zigosporos, kurių viduje matyt po vieną didelį, arba daugelis mažesnių, riebalų lašų. Kitos zigosporos yra mažesnės; jų spuogeliai smulkesni; forma dažnai pasitaiko sulenkta arba panaši į statinę. Šitose nenormaliose zigosporose taip pat matyti riebalų lašeliai. Normalių ir pasikeitusių zigosporų santykis kaip 65 : 35. Zigosporos išbarstytos rievėmis, nors pastarosios ne taip ryškios, kaip kad matome 1 pav.

Palyginus vienas su kitomis šito bandymo kulturas, ypač tas, kurios buvo visą laiką laikytos šiltame tamsiame termostate, su tomis, kurios bu-

vo trumpam laikui įstatomos į tokį pat termostatą, matyt, kad rievėms pasigaminti šviesa betarpiškai nedalyvauja, o šitą reiškinį sudaro temperatura. Antrą vertus, pastovi temperatura, kad ir gana aukšta, taip pat nepagamina rievių, kaip tai matyti iš abiejų bandymų. Tenka tat daryti išvada, kad zigosporų rievės pasigamina tada, kai, kulturai augant, ją veikia nepastovi tempeatura. Taip. tur būt, reikia suprasti pirmojo bandymo pirmosios serijos ir antrojo bandymo trečiosios serijos kulturų išdavas kalbamuoju klausimu.

III.

Keturios poros kulturų buvo auginamos pastovioj 18°C temperaturoj. Kada grybelis pradėjo augti ir grybienos skritulys turėjo apie 1 cm. skersmens, kulturos buvo statomos po dvi 3 valandoms į šiltą termostatą, kuriame buvo aukštesnė temperatura, būtent: 20°, 22°, 24° ir 26°C. Trims dienoms praėjus nuo augimo pradžios, pasirodė infekcijos vietose zigosporos; jų gausumas ne vienodas visose kulturose, — gausiau jų pasigamino tose kulturose, kurios buvo statomos į 22° ir 24°C temperaturą. Sekančiomis dienomis pradėjo gamintis ir rievės. Kiekvieną kartą, bandymams pasibaigus, kulturos buvo vėl grąžinamos į tą temperaturą, kurioje jos buvo auginamos. Po šešių dienų visas maitos paviršius apaugo grybiena, o po 7 dienų baigė gamintis zigosporos.

Užaugusios kulturos ir paviršutinai nagrinėjamos atrodė skirtingos būtent: rievių aiškumas ėjo didyn ryšium su keliama temperatura, kurioje buvo laikoma atatinkama kulturų pora, kitaip tariant, jos aiškiai pasireiškė kulturoj, laikytoj 22° temperaturoj (žiūr. 3 pav), dar ryškiau 24° (žiūr. 4 pav.), bet 26° temperaturoj pradėjo gamintis toks pat vaizdas, kurį rodo 2 paveikslėlis, bet kadangi pastarasis pasidarė 29° temperaturoj, tai rievės jame labiau suardytos, negu 26° temperaturoj. Sekant rievių pasigaminimą, teko pastebėti, kad jos darosi toj grybienos daly, kuri buvo jauniausia šildymo metu.

Mikroskopiniu atžvilgiu tiriamos kulturos rodo bendro palinkimo temperaturai kylanta mažinti zigosporų gamybą, o didinti sporangijų skaičių; ypač tai ryškiai pasireiškė aukštesnioje temperaturoje. Pavyzdžiui, jei 20° — 22° temperaturoj sporangijų skaičius siekia apie 1 — 2%% palyginus su zigosporomis, tai 26° temperaturoj tas skaičius padidėja iki 20%. Taip pat pastebimas zigosporų formos pakitėjimas ryšium su aukštesnė temperatura; pav., 20°—24° šildomos kulturos gamino apvalias rutulio pavidalo zigosporas, o 26° šildomose pasitaiko ir pailgų arba ir bent kiek lenktų zigosporų, kurių paviršius nusėtas smulkesniais spuogeliais.

Pačioj grybienoj tenka pastebėti grybelio palinkimas gaminti daugiau orinių siūlelių, kada jis yra lebiau šildomas, ir todėl 26° temperaturoj kulturos atrodo pilkesnės ir gaurotesnės.

IV.

Ieškant gilesnio ryšio tarp temperaturos ir zigosporų gaminimosi, teko atkreipti dėmesio į medžiagų apykaitą, kurios vienu lengvai apčiuopiamu procesu yra kvėpavimas. Kvėpavimo koeficientas yra labai jautrus rodyklis pakitėjimų, vykstančių medžiagų apykaitoj. Deja, dėl techniki

nių priežasčių nepavyko ėsamomis apystovomis plačiau jį pavartoti, aiškinant santykį tarp temperaturos ir Zygorhynchaus kvėpavimo. Bet paprastomis kambario apystovomis padaryti bandymai, kurių vieno rezultatus žemiau tiekiu, parodė patį kvėpavimo charakterį. Patiektieji daviniai niekuo esminiu nesiskiria nuo kitų bandymų, atliktų tokiomis pats apystovomis.

Nustatydamas kvėpavmo koeficientą. naudojausi Stich'o aparatu 1472,56 ccm. tūrio; indo barometrinio vamzdelio skala kiek mažesnė už paprastą decimalinę, būtent, 5,3 = 5 ccm.

Zygorhynchaus kvėpavimo lentelė.

Dienos	Temperatura 7 val. rytą	Temperatura 7 val. vakarą	Barom. spaudimas. mm. rytą	Barom. spaudimas. mm. vakarą	Gyvsid. meniskas barometro vamzdelyje Rytą	Gyvsid. meniskas barometro vamzdelyje Vakarą
1	17,1	17,2	749,5	750,9	5,24	5,1
2	18,8	18,7	744,97	746,8	4,9	4,6
3	17,5	19,6	749,48	744,48	5,5	5,06
4	17,8	18,4	744,6	742,5	6,2	6,52
5	17,7	18,75	742,6	742,1	7,84	8,5
6	18,15	17,9	750,5	743,2	10,6	10,6
7	17,4	17,8	740,97	735,7	11,18	10,85
8	17,3	17,6	730,1	733,3	10,9	11,22

Po 8 dienų grybelio vegetacija pasibaigė. Dujų tūriams inde suskaičiuoti pavartojau suprastintą eudiometrinę formulę $Vo = 0{,}3592 \frac{Vp}{T}$ kurioje V = indo tūris, p = barom. spaudimas, T = absol. temperatura (4). Pasigaminusį šiame procese CO_2 suskaičiavau gravimetriniu būdu, kaip $Ba\,CO_3$ nuosėdas. Suskaičiavimai parodė, kad augalas sunaudojo viso 122,3 ccm. deguonies ir pagamino 140,6 ccm. anglirūgšties, tuo būdu kvėpavimo koeficientas $CO_2 : O_2 = 1{,}149$. Iš kitų bandymų gautas koeficientas turi beveik tą pačią vertę. Paminėti skaitmens rodo, kad Zygorhynchus yra linkęs prie anaerobizmo, bent panašiomis apystovomis, kokiomis bandymai buvo daryti. Kiti bandymai su aerobiniu šito grybelio kvėpavimu parodė, kad jis, turėdamas savo aplinkoj pakankamai laisvo deguonies, pagamina beveik dusyk daugiau CO_2, kaip gyvendamas uždarytame tarpe. Palyginus sunaudoto deguonies kiekį su buvusiu iš pradžių inde deguonimi, matome, kad jis sunaudojo jo beveik lygiai pusę. Iš paduotų faktų galime spręsti, kad deguonies molekuliniam spaudimui einant mažyn, grybelis pereina po truputį iš aerobizmo į anaerobizmą, kuris jam taip pat yra galimas, kaip tai rodo kitas bandymas.

Makroskopiniu ir mikroskopiniu atžvilgiais tirtos tik ką aptartos kulturos neparodė nieko nauja.

V.

Pastebėjus, kad Zygorhynchus gali būti ir anaerobiontu, buvo mėginta patikrinti, kaip toli siekia jo anaerobizmas. Tuo tikslu buvo auginama grybelis tame pačame Stich'o inde, tik oras buvo pakeistas vandenilu. Pakeičiant grybeliui atmosferą, oras buvo siurbiamas vamzdeliu.

kurio galas siekė beveik indo dugną, o iš viršaus taip pat vamzdeliu buvo leidžiamas vandenilis iš Kipp'o aparato. Vandenilis, pirm patekdamas į Stich'o indą, buvo leidžiamas per indą su kalio permanganatu ir valomas nuo dujinių priemaišų. Praleidus per aparatą dujas apie valandą laiko, vamzdeliai buvo užlydyti, o kamštis, kuriame buvo jie įstatyti, apipiltas gyvsidabriu. Aparatas stovėjo visą laiką laboratorijoj, paprastose apystovose.

Po 8 dienų kultura užaugo, oriniai grybienos siūleliai gausiai užaugo ir gana aukštai pakilo, nuo ko kultura gavo tankiai plaukuotos išvaizdos; be to, kalbami plaukeliai pasidarė šviesiai rausvi, o ne pilki, kaip paprastai būna. Zigosporų pasitaiko mažiau, jų dabar apie 50% to skaičiaus, kurs paprastai būna; jos bent kiek kitokios, nes spuogeliai didesni ir laibesni, o taip pat ir zigosporų suspensoriai stambesni ir jų protoplazma labiau kruopelėta. Be to, šitoj kulturoj pirmą kartą pasirodė chlamidosporos, jos stambios ir jų gana daug.

Matome, kad anaerobinis augalo gyvenimo būdas, nors ir visai jam galimas, tačiau gana žymiai jį paveikia.

VI.

Turint galvoje, kad vandenilis yra 14,4 kartų retesnis už orą, reikia manyti, kad pakeitus pastarąjį Sticho aparate vandeniliu, dujų spaudimas jame pasidarė tiek pat kartų mažesnis; tad atsiranda reikalas eksperimentu patikrinti, kurį vaidmenį vaidina aukščiau minėtuose reiškiniuose oro spaudimas. Tam tikslui Zygorhynchus buvo auginamas storomis sienelėmis stiklo bonkoj. Kulturai pradėjus augti, buvo išpumpuotas iš bonkos oras iki 80 mm. gyvsidabrio spaudimo. Baigus pumpuoti, vamzdelis, kuriuo buvo oras pašalinamas, užlydytas, o kamštis apipiltas gyvsidabriu. Grybelis gan greit nustojo augti ir visos maitos nepadengė, kaip tai būdavo Petri'o lėkštelėj, nors kultura buvo laikyta apie tris savaites. Netoli infekcijos vietos užaugo ir orinė grybiena, bet toliau į kulturos periferiją jos nebuvo, tenai augo tik vegetativinė grybiena; todėl jos paviršius buvo lygus. Mikroskopinis tyrimas parodė, kad grybienos siūleliai stori, kokiais 15—20% storesni už paprastomis salygomis augančius. Senų siūlelių protoplazma kruopelėta, jaunesniųjų labiau vaiski, bet vakuolizuota ir plazmolizuota. Šalia siūlelių pastebima medžiaga, kuri labai panaši į siūlelių protoplazmą, nes taip pat kruopelėta, kaip ir pastaroji. Kalbamoji masė dažėsi nuo metylėno mėlynės mėlynai, bet tas pats dažalas patiektas grybeliui maitoje, jam beaugant, išnyksta, (bent išnyksta dažalo spalva), nepaveikdamas pačio augalo. Tolimesnių pakitėjimų kultura tuštumoj rodo veisimosi srityje; būtent, — nepasigamina zigosporos, sporangijų minimalis kiekis, beveik visos suskaitomos, bet užtat užtinkama daug chlamidosporų. Kadangi aprašyti nukrypimai įvyksta, matyt, dėl sumažėjusio išorinio spaudimo, kuris negali atsvert spaudimo iš vidaus (turgorinio), tai įdomu buvo patikrinti, koks būna turgorinis spaudimas normaliai išdygusiuose grybienos plaukeliuose. Tuo reikalu buvo padaryti plazmolitiniu metodu matavimai, kurie parodė, kad grybienos siūleliai yra izotoniniai 0,5% kalio salietros tirpiniui; tas reiškia, kad siūlelių viduje viešpatauja apie 1,5 atm. spaudimas.

Išvados.

Panagrinėjus tyrimų išdavas, tenka padaryti išvadų, kad *Zygorhynchaus* rievės pasigamina temperaturos poveikiu. Tačiau jei veikia pastovi temperatura, vis vien, ar žema, ar aukšta, rievių nepasigamina; jos pasidaro tik tada, kai pasikeičia grybelio kulturos būklė ir jis perkeliamas iš žemesnės į aukštesniąją temperaturą. Juo temperaturų skirtumas didesnis, juo ryškesnės pasigamina rievės. Bet skirtumas negali būti labai didelis, nes perdaug aukšta temperatura, veikia neigiamai protoplazmą ir dėl to nustoja gamintis zigosporos, o jų vietoje eina didyn sporagijų skaičius (II ir III bandymai). Aukštos temperaturos neigiamas poveikis pasireiškia makro ir mikroskopiniu atžvilgiais; pirmuoju rievių suirimu ir zigosporų nelygiu išsisklaidymu (2 pav.), antruoju pačių zigosporų formos pakitėjimu.

Padarytų bandymų ribose poveikis pasireiškė kai temperaturų skirtumas buvo 2°, ir jis veikė kulturą per tris valandas. O optimumo pasiekė 4° skirtumas tuo pačiu laiku. Šešių laipsnių skirtumas sudarė, rodos, maksimumą (III band.). Tačiau liko neištirta, ar prie kiekvieno grybelio tonaus galioja tie patys skirtumai, pav., jei grybelis būtų buvęs auginamas ir laikomas ne 20° temperaturoj, bet kurioj nors žemesnėj, tai ar ir tada dviejų laipsnių skirtumai sudarytų tuos pačius reiškinius. Be to, ryšium su augalo šiluminiu tonum tektų ištirti laiką, kuris yra reikalingas kiekvienam skirtumui prie atatinkamo tonaus.

Temperaturos poveikis rievėms pasidarant turi indukcinio pobūdžio, t. y. jis veika zigosporų pasigaminimą per protoplazmą tuo metu, kada vegetativinė grybiena yra jau pasigaminusi. Šitam poveikiui palankiausia yra jauniausia grybiena (III band.).

Šilumos pajaudinta protoplazma smarkiau veikia, traukdama iš aplinkumos medžiagas ir jas perdirbdama. Padidinto veikimo dėka sustiprėja grybenoj palinkimas gaminti zigosporas, kaipo sudėtingesnį fiziologinį padarą. Šitie procesai savo ruožtu reikalauja pagreitintų dezasimilacinių procesų, kurie duoda daug medžiagų irimo produktų. Todėl tenka pastebėti atsiradimą didesnio skaičiaus vakuolių ir riebalų lašelių (I band.). Tačiau padidintas zigosporų gaminimas vyksta tik iki tam tikro jaudinimo laipsnio, kurį peržengus, gamyba eina mažyn, užleisdama vietą protoplazmos gynimuisi nuo aukštos temperaturos žalingumo. Tame jai padeda riebalai ir vikuolės, darydami ją mažiau jautrią (žiūr. Raybaud).

Padidintas maistingųjų medžiagų sėmimas iš maitos, žymiai sumažina jų kiekį artimiausioj veisiančiai grybienai srity, ir todėl grybienos siūleliai, kurie joje vegetuoja, negali gamint daug zigosporų. Dėl šitos priežasties po rievių su gausingomis zigosporomis, eina jų beveik visai neturinčios, arba labai mažai teturinčios (4 pav.).

Zygorhynchus Vuilleminii, patekęs į blogesnes vegetacijos atžvilgiu sąlygas, yra linkęs mesti gaminti zigosporas, o pradeda gausiai leisti sporangijas (I ir III band.) ir formuoti chlamidosporas (V ir VI band.). Kitaip tariant, pereina nuo lytinio į vegetativinį veisimosi būdą.

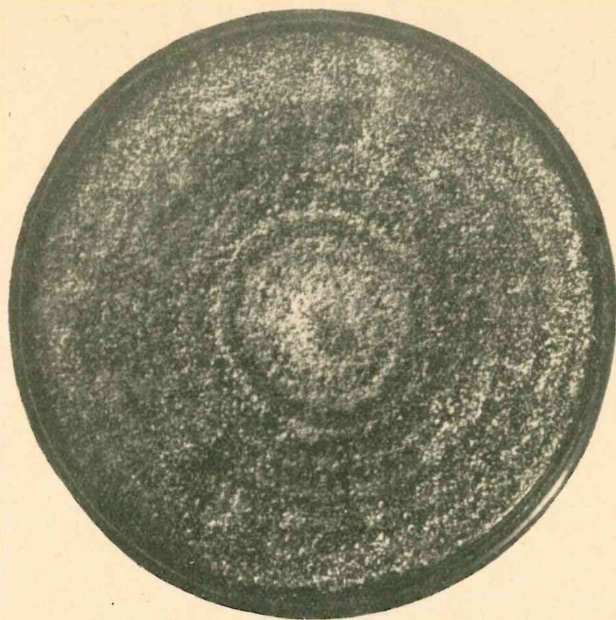
Iš bandymų nepaaiškėjo, kuris dviejų veiksnių — anaerobizmas ar sumažintas spaudimas yra svarbiausia chlamidosporų gaminimosi priežastis. Turint galvoje, kad ir Raybaud pastebėjo spaudimo poveikį pelėsių gry-

bienos deformacijai, reikėtų gal manyti, kad sumažintas spaudimas turi didelės reikšmės chlamidosporoms formuotis Jei tas prileidimas pasitvirtintų, tai tada reikėtų vaizduotis. kad turgorinis akelių spaudimas, kuris yra gana žymus (apie 1,5 atm., VI band.), neturėdamas atatinkamos atramos aplinkoj, stipriai spaudžia protoplazmą ir pernelyg ją jaudina, o šioji, į tai reaguodama, traukiasi protarpiais į atskiras krūveles ir iš jų pasigamina chlamidosporos.

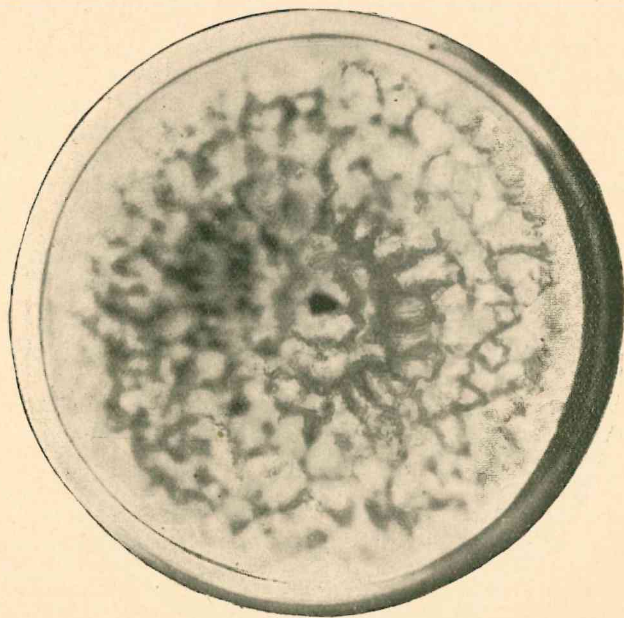
Zygorhynchus Vuilleminii yra fakultativinis anaerobiontas, gana lengvai pereinąs nuo paprasto į intramolekulinį kvėpavimo būdą; bet nebuvo galima ištirti, ar ir kokiu laipsniu kvėpavimo būdas rišasi su temperaturos veikimu, ir kaip toli jis paliečia lytinį grybelio veisimąsi.

Literatura.

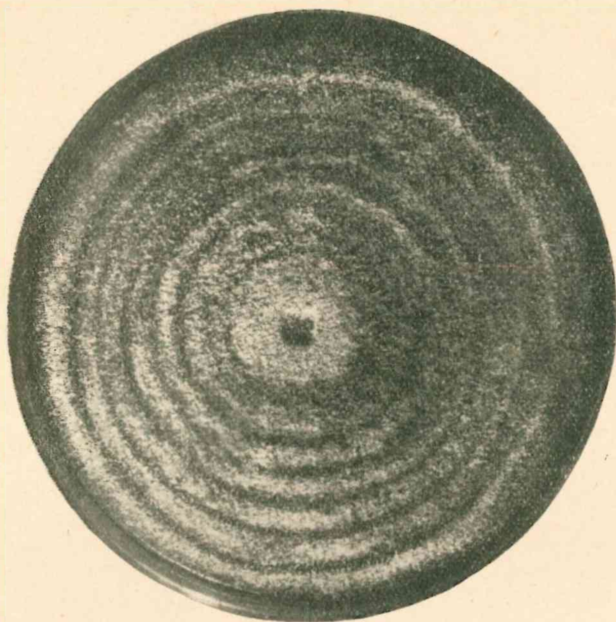
1. Küster, E., Ueber Zonenbildung in kolloidalen Medien. Jena 1931.
2. Wisniewski, P.: šito autoriaus darbą apie kai kurių grybų auginimą paskelbė Bulletin de l'Acad. Sciences de Cracovie. Classe de Sciences Math. et Natur. Serie B. Sciences natur. Juin. Juillet 1908.
3. Raybaud, M. Laurent. Influence du milieu les champignons inférieurs. Revue Génér. de Botanique 24 (1912).
4. Chemiker-Kalender 1930.
5. Zelner. J., Chemie der höheren Pilze. (Eine Monographie). Leipzig 1907.
6. Palladin, B., Die Verbreitung der Atmungserscheinung. Berichte der Deutschen Botanischen Gesellschaft Bd. XXVI-a, S. 378.
7. Puriewietsch, K., Physiologische Untersuchungen über Pflanzenathmung (Separat-Abdruck). Leipzig 1900.
8. Eschenhagen, H., Ueber den Einfluss von Lösungen verschiedenen Concentration auf das Wachstum von Schimmelpilzen. 1889.
9. Galemaerts, V., De la zonation des cultures des champignons en boîtes de Petri. Rec. Inst. bot. Leo Errera Univ. Bruxelles 8. p. 213 (1911).
10. Gassner, G., Ueber Rhytmik und Periodizität in der Entwicklung der Pflanzen. Naturwiss. Umschau der Chem. Zeitung 10, S. 161.
11. Hein, J., Liesegangphenomena in fungi. Americ. Journal of Botany 17 (1930).
12. Namyslowski, B., Mycotheca polonica. Kosmos 35, fasc. IV (1910)
13. Rouppert, K., Beitrag zur Kenntnis der rhythmischen Zonenbildung und der pflanzlichen Membranen. Bulletin de l'Academie des Sciences de Cracovie. Classe des Sciences Mathem. et Natur. Serie B. Sciences naturelles 1925.



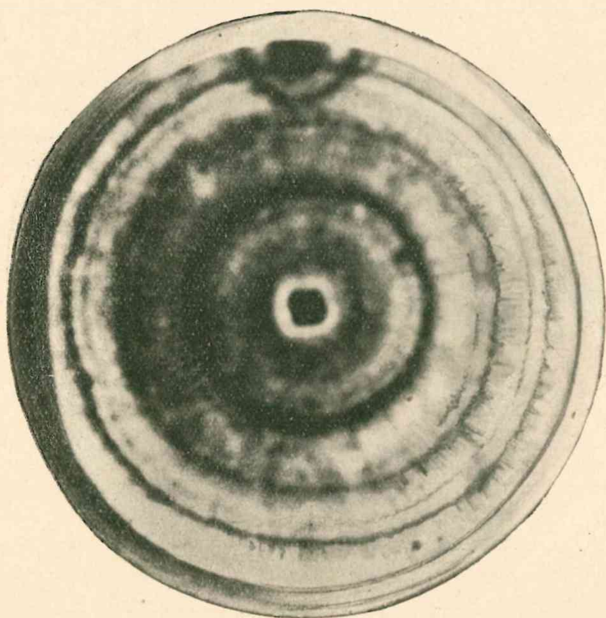
1. Zygorhynchaus kultura, užaugusi paprastose laboratorijos apystovose.



2. Kultura, auginta tamsiame inde, kuriame temperatura svyruodavo tarp kambario ir 27°C. temperaturos



3. Kultura, kuri buvo šildoma iki 22°C.



4. Kultura, kuri buvo šildoma iki 24°C.

Botaniškas šieno analizis ir Lietuvos pievos.

Prof. K. Regelis, Kaunas.

I. Įžanga.

Lietuvoje, kaip ir visuose Pabaltijo kraštuose, gyvulių auginimas yra vienas svarbiausių žemės ūkio šakų. Klimato ir dirvos sąlygos čia ypač palankios pievoms ir ganykloms, kurios Lietuvoje turi gana didelį, ypač paupiais, plotą, kuris melioracijos darbais eina didyn, ir, galima pasakyti, kad ateityje bus dar didesnis kaip dabar. Šienas iš tų pievų yra pas mus svarbiausias pašaras gyvuliams, ir. žinoma, kiekvienas ūkininkas labai suinteresuotas šito pašaro kokybę ir kiekį padidinti, nežiūrint to, kad, be vadinamų naturalių pievų, jis turi ir vadinamas dirbtines pievas bei laukus iš dobilų, seradėlės ir kt., kurie intensivesniame Vakarų Europos žemės ūky turi daug didesnį plotą kaip naturalios pievos. Mūsų klimato sąlygose su ilga žiema gyvuliai tiktai vienoj metų daly naudojasi ganyklų pašaru, o žiemai parengiamas pašaras šieno pavidalu. Klausimas, kur ir kaip gauti gero šieno, labai svarbus ūkyje. kadangi mūsų ekstensivinis žemės ūkis mažai ar visai nesinaudoja kitais. daugiau koncentruotais, būdais pašarui laikyti. Šieną įvertinti, žinoti, kaip ir kuriuo būdu atskirti gerą šieną nuo blogo, taip pat labai svarbus dalykas; be to. svarbu žinoti, kur ir kokiose vietose, auga geras ar blogas šienas.

Kaip augalų geografas ir fitosociologas, palaikęs artimų ryšių ir su žemės ūkiu, aš jau prieš karą turėjau reikalo su pievomis ir su šienu. Šitas darbas mano buvo pradėtas Gudijoj, o vėliau dirbamas Rusijoj, Laplandijoj ir Estijoj. Būdamas Lietuvoje, supratęs pievų svarbumą šitam kraštui, aš pradėjau tyrinėti Nemuno pievas (žiūr. mano straipsnį Kosme 1926 m.). Pievų nagrinėjimais ir šieno analiziu užsiėmė ir baigusieji Universiteto biologijos skyrių mano studentai. Tuo būdu gauta daug šieno analizių iš Lietuvos pievų. Šitame straipsnyje aš noriu duoti svarbesnią Lietuvos pievų ir šieno apžvalgą; be to, aš patieksiu nurodymų apie šieno požymius, apie įvertinimo būdą ir apie botanišką šieno analizį bei jo metodiką.

II. Šieno požymiai.

Šieno požymių yra daug, būtent:

1. Cheminis sąstatas.

Cheminių šieno analizių padaryta labai daug; tokių analizių galima surasti literaturoje (pav., pas Becker'į 1925 m. ir pas Gain et Brocq-Rousseu 1919 ir kt.). Šieno cheminis sąstatas svyruoja pagal vietos dirvos, tręšimo ir floristinį sąstatą. Bet, bendrai imant, šiene galima surasti (pasak Ballandą, pas Gain et Brocq-Rousseu):
a. Vandens apie 9,50—18,40%.
b. Azotinių medžiagų apie 3,72—10,01%.
c. Riebalų apie 1,05—3,95%.

d. Ekstraktivinės (ištraukiamos) neazotinės medžiagos apie 41,34—57,02%.
e. Celulozos nuo 17,30%iki 32,90%. Tai yra augalų pagrindinė medžiaga, kuri maistingumo atžvilgiu turi mažos vertės.
f. Pelenų nuo 3,18% iki 8,40%. Įeina: kalkės, fosforas, magnis, soda, potašas, titnagas ir kt.

Duosiu įvairių pavasarinių augalų cheminio sąstato pavyzdžių. Gain et Brocq-Rousseu patiekia įvairių šieno cheminių analizių, kurių paminėsiu šiuos:

Varpinių (javuočių) šieno analizis:

	Vidutiniškai.	Maximum.	Minimum.
Riebalų	1,44	12,29	0,85
Mineralinių medžiagų	6,25	8,25	4,90
Azoto	6,95	9,89	5,03
Ekstraktivinių neazotinių medž.	47,37	52,50	38,33
Celulozos	23,93	30,50	18,90
Vandens	14,06	20,46	9,20

Dobilų šieno analizis:

Vandens	17,0
Azotinių medžiagų	15,6
Neazotinių medžiagų	59,9
Mineralinių ,,	7,5

Liucernos šieno analizis:

	Vidutiniškai.	Minimum.	Maximum.
Vandens	14,92	10,60	20,40
Mineralinių medžiagų	5,86	3,80	8,00
Riebalinių ,,	1.07	0,50	2,00
Azotinių ,,	10,90	7,06	17,00
Eekstraktivinių neazotinių	39,71	34,00	51,00
Celulozos	27,14	18,00	37,00

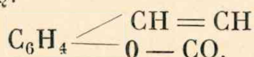
2. Spalva.

Šieno spalva pareina nuo salygų, kuriose šienas pagamintis, būtent:
a. Nuo oro šienavimo metu.
b. Nuo džiovinimo būdo.
c. Nuo laikymo būdo.

Gerai pagamintis šienas turi būti žalios spalvos; tai yra geros rūšies šieno požymis. Spalvos pasikeitimas gali būti toks, kad šienas pasidaro arba juodas, arba geltonas, arba visai nustoja spalvos. Tam tikrose sąlygose šieno spalva keičiasi visai normaliu būdu. Normaliai juodą spalvą turi dobilų šienas arba jos yra pusiau parazitų *(Rhinanthus, Melampyrum, Pedicularis)* šiene.

3. Kvapas.

Sausas, naturali nių pievų šienas, turi visiems žinomą kvapą, nuo laktono kumarino, turinčio formulę:



$$C_6H_4 \begin{matrix} \diagup CH = CH \\ \diagdown O - CO. \end{matrix}$$

Be to, šiene yra visa eilė kitų kvepiančių medžiagų. Kvapas yra surištas su botanišku šieno sąstatu ir su vegetacijos sąlygomis. Gerą šieno kvapą gali užmaskuoti vyraujančios žolės, kurių kvapas dar stipresnis; pav., *Mentha aquatica* drėgnose vietose suteikia šienui ypatingo kvapo, kuris dar nereiškia, kad šienas yra geras, kadangi tai nėra šienui specifiškas kvapas. Eterinių aliejų sausų vietų šiene yra daugiau, negu drėgnų. Kiekvienos šieno rūšies kvapas yra modifikuotas jame esančių augalų.

4. Botaniškas šieno analizis.

Šienas susidaro iš *Gramineae, Papilionaceae, Cyperaceae* įvairių augalų. Botaniškas šieno analizis mums parodo, kokios, būtent, augalų rūšys randamos šiene ir kiek jų esti. Smulkiau apie botaniškąą šieno analizį kalbėsime toliau.

III. Šieno maistingumas ir jo suvirškinimas.

Kiekviename maiste yra tam tikras nuošimtis medžiagų, kurias gyvuliai gali sunaudoti; tai yra sunaudojimo koeficijentas. Tą nuošimtį nustatė ir bendrai šieno suvirškinimo klausimu dirbo visa eilė mokslininkų, pav., G a r o la Prancuzjoj, H e n n e b e r g'as, W o l f f'as ir kt. Vokietijoj. Šieno suvirškinamumas pareina nuo įvairių faktorių, kurių pažymėsiu šiuos (pasak G a i n et B r o c q - R o u s s e u):

1. Pašaro maistingų medžiagų suvirškinamumas nesikeičia dėl duoto gyvuliams pašaro kiekio.

2. Sauso pašaro maistingumas dėl džiovinimo eina mažyn.

3. Ilgas pašaro laikymas mažina suvirškinamumą. W o l f f'as nurodo, kad suvirškinto proteino % po derliavimo yra 62%, tris mėn. vėliau 56%, o kitų metų pavasarį — 54%.

4. Pašaro suvirškinamumas didesnis kuomet augalai jauni. W o l f f'as nurodo, kad dobilas turi:

	20 V	7 VI	20 VI
Suvirškintas proteinas	71%	65%	59%
Suvirškinta celiuloza	51%	47%	40%

5. Suvirškinamumas keičiasi pagal klimato ir dirvos sąlygas.

6. Pašaro pagaminimo būdas kartais atliepia maistingumui.

7. Pasak W o l f f'o, virškinimas yra didesnis dirbančių gyvulių, kaip gyvulių po darbo.

8. Šieną gyvuliai įvairiais būdais suvirškina, būtent:

a. Arklys blogiau kaip karvė suvirškina sausą medžiagą. Skirtumas visuomet yra apie 11—12%.

b. Arklys ir avis beveik vienodai suvirškina šieno proteiną.

c. Arklys blogiau kaip karvė suvirškina riebalus ir neazotinius ekstraktus.

d. Arklys blogiau kaip avis suvirškina celiuliozą (skirtumas apie 20%).

9. Suvirškinimas pareina nuo gyvulių amžiaus.

10. Suvirškinimas pareina nuo gyvulių individualumo.

Pereisim į klausimą apie atskirų pievų rūšių šieno suvirškinimą. G a i n et B r o c q - R o u s s e u (422 pusl.) patiekia tokią tabelę:

Cukrų suvirškina proporcijoj	nuo 99	iki 100%
Amidoną	,,	,, 98	,, 99%
Riebalus	,,	,, 20	,, 55%

Azoto medžiagas .. „ 50 „ 65%
Celiuliozą .. „ 30 „ 65%

Daugiausia toku būdu keičiasi riebalų, azotinių medžiagų ir celulozos suvirškinimas.

Bendrai sakant, azotinių medžiagų virškinimas labai pareina nuo celių sienelių, nuo lignino ir nuo fizinio sąstato. Liucernos (*Medicago sativa*) suvirškinimą studijavo Müntz'as su Girard'u ir rado, kad suvirškinimas labai pareina nuo augalų dalių, t. y., mažosios augalo dalys, pav., lapai lengviau suvirškinami, kaip didžiosios, pav., stiebai, ir dėlto geras šienas turis turėti daugiau lapų kaip stiebų. Jei sulygintume liucernos ir naturalių pievų suvirškinimą, gautume tokius davinius:

Suvirškinimo koeficijentas:

	Azoto medžiagos.	Ekstraktivinės medž.	Celulozos medžiagos.
Naturalinių pievų šienas	69,20	72,5	70,4
Liucerna	72,00	66,2	39,1

Tokiu būdu liucernoj azotinių medžiagų truputį daugiau suvirškinama kaip paprastame šiene.

Kita tabelė duoda supratimą apie įvairų šieno suvirškinimo koeficijentą (žiūr. Gain et Brocq-Rousseu. 426 pusl.):

	Organinių medžiagų.	Proteino	Celulozos	Riebalų	Ekstraktivinės neazotinės medž.
Šienas	61,6	61,8	57,1	51,6	64,4
Šienas su daug azoto	65,2	63,6	62,1	50,4	67,5
„ vidutinis	59.8	56,5	57,8	47,8	62,4
„ liesas	54,7	50,5	54,1	40,9	58,3
„ kietas ir šiurkštus	56,3	44,1	57,2	37,4	58,6
Sausi dobilai	61,1	62,1	47,1	60,4	69,9
Sausa liucerna	61,5	78.0	42,0	32,7	70,4
Suvytęs espersetų šienas	62.1	69.9	36,4	66,2	74,3
Rudas esparsetų šienas	59.3	63,5	45,3	75,6	67,0
Rūgštus esparsetų šienas	44,9	50,2	28,8	74,1	53,2

Įdomu, kad kartais vadinami gerieji pašariniai augalai turi mažesnį virškinimo koeficijentą, kaip vadinami blogieji.

Pav., *Anthoxanthum odoratum* 4,7 } geri
Poa pratensis 3,7
Equisetum palustre 12,2 } blogi
Carex 6.2

Svarbu, tokiu būdu, ne visuomet cheminis analizis, bet gali būti koki kiti faktoriai, kurie sunku nustatyti.

IV. Šieno ekspertizas.

Suprantama, kad dėl šieno svarbumo žemės ūkiui, labai svarbu yra nustatyti šieno vertė, padaryti jo ekspertizą. Tam tikslui vartojami šitoki metodai:

1. Bandymai su gyvuliais.
2. Botaniškas analizis.
3. Cheminis analizis.
4. Išvidinių šieno požymių pažymėjimas.
5. Pievų mokslas.

Pirmas metodas, žinoma, geriausias, bet praktiškai sunkiausias ir ilgiausias. Antras — botaniškas metodas — pagrįstas nustatymu, iš kokių augalų susidaro šienas, yra, mano manymu, vienas patogiausių ir ypač dažnai vartojamas vokiečių. Gain et Brocq-Rousseu manymu, trečiasis metodas — cheminis — yra tiksliausias, kadangi botaniška sudėtis nevisuomet yra vienoda ir gali keistis kasmet. Ketvirtasis metodas, pagrįstas išoriniais požymiais — spalva, kvapu ir t.t. — nepakankamas pastatytiems reikalavimams. Penktasis metodas — pievų mokslas, — pasak Gain et Brocq-Rousseu, yra vienas tiksliausių, ir duoda gerų rezultatų, bet, gaila, mes labai dažnai neturim žinių, nuo kokios pievos yra paimtas šienas. Turint galvoj dažnai prieštaraujančius davinius iš įvairių šieno požymių, suprantama, kad tikslus šieno ekspertizas, ypač kuomet turime sausą šieną, yra gana sunkus. Tas klausimas smulkiau studijuotas Vokietijoj. Pažymėsim šiuos ekspertizo būdus.

a. Langenthal'io metodas. Autorius vartojo penketą charakterių: A, B, C, D, E; kiekvienam duodama trys charakteristikos: 1 — geras, 2 — vidutinis, 3 — blogas. Geriausias šienas turi mažiausį skaičių.

A. 1. *Gramineae* vyrauja.
2. *Gramineae* ir *Cyperaceae*.
3. Beveik tiktai *Cyperaceae*.

B. 1. Geros rūšies augalai vyrauja.
2. Vyrauja augalai antros rūšies.
3. Gerų augalų beveik nėra.

C. 1. Gausingas dobilais ir vikiais.
2. Dobilų ir vikių yra.
3. Dobilų ir vikių beveik nėra.

D. 1. Nedaug yra arba visai nėra augalų su kietais stiebais.
2. Augalų su kietais stiebais yra.
3. Augalų su kietais stiebais yra labai daug.

E. 1. Asiuklių, nendrių ir t.t. nėra.
2. Jų yra.
3. Jų labai nedaug.

Pavyzdys šieno I.

Gramineae vyrauja	1.
Augalų I rūšies yra	1.
Dobilų ir vikių yra	2.
Gana daug kietų augalų	2.
Asuklių nėra.	1.
	7

Pavyzdys šieno II.

Gramineae ir *Cyperaceae* maišyti	2.
I rūšies augalai vyrauja.	1.
Dobilų ir vikių nėra	3.
Gana daug kietų augalų	2.
Daug asiuklių	3.
	11.

Antras šienas yra blogesnis kaip pirmas, kadangi turi didesnį skaičių (11 vietoje 7). Šitas metodas, kaip galima matyti, yra pagrįstas tiktai botanišku analiziu ir nekreipia dėmesio į kitus ekspertizo elementus.

b. W i t t m a c k'o metodas.

Šitas metodas (1889 m.) pagrįstas šiais 6 požymiais:

A.	Beveik tiktai *Cyperaceae*	1.
	Vidutiniškai *Cyperaceae*	2—5
	Beveik tiktai *Gramineae*	6—10
B.	*Gramineae* tarpe beveik tiktai trečios rūšies augalai	1—5
	Daug antros rūšies augalų	6—10
	Beveik tiktai pirmos rūšies augalai	11—20
C.	Beveik nėra arba mažai *Leguminosae* arba nedaug yra kitų gerų augalų	1
	Vidutiniškai	2—4
D.	Daug augalų su kietais lapais arba blogų augalų, asiuklių	1—
	Vidutiniškai	2—4
	Nedaug	4—6
E.	Šienavimas pavėluotas	1
	Truputį pavėluotas	2—5
	Šienautas geru metu	6—10

F. Charakteriai a, b, c. tarpinis skaičius mažiau už 1—20 būtų:
   a. Daugiau ar mažiau drėgnas
   b. Su dulkėmis
   c. Su blogu kvapu.

Darydami ekspertizą pagal tabelę, gauname:
1. Pirmos rūšies šienas turi 30 ir daugiau punktų.
2. Antros rūšies šienas turi 20—35 punktus.
3. Trečios rūšies šienas turi 1—25 punktus.

Tokiu būdu matyti, kad W i t t m a c k'o metodas daugiausia pagrįstas botanišku šieno analiziu, bet jis vartojo ir kitus požymius, kaip kvapą, šienavimo laiką ir t.t.

c. N a u m a n 'o metodas dar daugiau kreipia dėmesio į įvairius faktorius, kurių neturi L a n g e n t h a l'io ir W i t t m a c k'o metodai.

I. Faktoriai, kurie didina šieno vertę.
   1. Šiene yra augalų 1-os ir 2-os rūšies.
   2. *Leguminosae* kiekis.
   3. *Gramineae* ir kitų įvairių augalų gausingumas.

II. Faktoriai, kurie mažina šieno vertę.
   1. Bendri faktoriai: yra augalų III-os ir IV-os rūšies (su *Cyperaceae*),
   2. Specialūs faktoriai:
      a. Nuodingi augalai.
      b. Kenksmingi grybai.
      c. Blogo derliaus nuėmimo, perdidelio drėgno meto ir kitų priežasčių nuostoliai.
      d. Dulkės.
      e. Augalai su dygliais arba kietais stiebais.
      f. Per vėlybas šieno nuėmimas.
      g. Kenksmingas dirbtinių trąšų arba nuodingo vandens veikimas.

d. G a i n et B r o c q - R o u s s e a u nustatė šieno ekspertizo būdą, kuris pagrįstas visais požymiais ir susidaro iš keturių elementų, būtent:

1. Spalva.
2. Kvapas.
3. Kiti fiziniai požymiai.
4. Botaniška sudėtis.

Pritaikant šitą, autorių vadinamą kompensacinį, ekspertizo būdą atskiroms šieno rūšims ir duodant kiekvienam paminėtų požymių 20 punktų, gauname·

A. Šienas normalinis 80 punktų.

1. Spalva normalinė.	20
2. Kvapas normalinis, truputį eteriškas	20
3. Kiti požymai be stiprių kietų stiebų	20
4. Botaniškas sąstatas — mišinys *Gramineae, Leguminosae* ir kitų augalų	20
	80 punktų

B. Labai geras šienas kaip A, bet dar 20 punktų daugiau, būtent, daug gerų *Gramineae*, labai daug *Leguminosae* ir t.t.

C. Šienas su trūkumais — punktai atskiriems požymiams mažiau 20 laipsnių, iš viso tokiu būdu yra ne 80 punktų, bet mažiau. Kuomet šienas turi mažiau 50 punktų, jis laikomas esąs blogas. Šieno sumažinimo laipsnį Gain et Brocq-Rousseu nurodo atskirai, būtent, kiek yra reikiamų sumažinimo charakterių.

1. Spalva: normalinė žalia spalva — 20

	nuimti nuo 20
Žalia ar gelsva (šienas mazgotas arba per daug subrendęs)	0—10
Žalia-balta (per senas)	0—10
Mėlyna-žalia (balų šienas)	0—10
Geltona, rusva arba juoda (negerai fermentuotas)	0—20

2. Kvapas: nenormalinio šieno kvapas — 20.

	nuimti nuo 20
Be kvapo arba mažas kvapas	0—10
Perdidelis kvapas (*Labiatae* arba balų augalai)	0—10
Brenzlių kvapas (senas šienas)	0—10
Puvimo kvapas (grybai)	0—20
Beržų arba dvokiančio oro kvapas (šienas vasé souillé)	0—20

3. Kiti fiziniai požymiai: normalinis šienas be priemaišų, stiebai, vidutinio ilgumo — 20.

	nuimti nuo 20
Stiebai pertrumpas arba perplonas	0—10
Stiebai per storas arba platus	0—10
Šienas nešvarus arba su dulkėmis	0—10
Šienas dygliuotas	0—10
Parazitiniai augalai	0—20
Šienas pelkių arba nuodingas	0—20
Šienas su priemaišomis	0—20

4. Botaniška sudėtis: gera maišyta sudėtis — 20.

	nuimti nuo 20
a. Charakteriai, kurie sumažino šieno laipsnį.	
Pelkių arba vidutinės reikšmės *Gramineae*	0—10
Gerų *Gramineae* arba *Leguminosae* visai nėra	0—10

Šieno žiedų blogas charakteris 0—10
Įvairūs blogi augalai (*Juncaceae, Cyperaceae,* nuodingi augalai) 0—20
b. Charakteriai, kurie daugina šieno laipsnį (reikia pridėti prie 20 punktų)
Daug yra gerų *Gramineae* 0—20
Daug *Leguminosae* 0—20
Įvairūs geros rūšies augalai 0—20
Geri šieno požymiai 0—20
Geriausia botaniška sudėtis turi tokiu būdu 20 + 20 = 40 punktų.
Įvertinti šieną galima šiokiu būdu:
Labai geras šienas 40—30
Normalinis šienas 20—30
Vidutiniškas šienas 10—20
Blogas 0—10

Praktikoje svarbu nustatyti tris šieno grupes:
blogas
vidutiniškas
labai geras.

Vartodamas savąjį kompensacijos metodą G a i n e t B r o c q - R o u s s e u įvertino šieną šitokiu būdu:
vidutinis, arba patekinamas, šienas turi 50—60 „
I rūšies šienas:
labai geras šienas turi 80—100 punktų
geras . 70—80 „
II rūšies šienas:
gana geras šienas 60—70 „
vidutinis, arba patenkinamas, šienas turi 50—60 „
III rūšies šienas:
blogas šienas turi mažiau 50 punktų
nuodingas šienas turi 0 „

V. Botaniška sudėtis.

1. Į žanga.

Bet svarbiausias šieno pažymys tai jo botaniška sudėtis, t. y., kokios augalų rūšys sudaro šieną. Šitas pažymys yra svarbesnis kaip visi kiti, kadangi, žinodami botanišką sąstatą, mes galime tuojau išspręsti, ar jis yra geras ar blogas pašaras gyvuliams. Šitas pažymys daug svarbesnis, kaip cheminė šieno sudėtis, kadangi suvirškinimas pareina nuo to, kurioje formoje, kokiuose augaluose randami baltymai (žiūr., pav., tabelę 316 pusl.). Botaniška šieno sudėtis pareina nuo išorinių faktorių, — nuo klimato, dirvos, ganymo, šienavimo, tręšimo ir kitų; pav., drėgnose pievose šienas susideda iš kitokių augalų rūšių, kaip sausose. Todėl, žinodami botanišką šieno sąstatą, mes galime tuojau spręsti, ar gerą pašarą duoda pievos, ar blogą, ir jei blogą, tai kokiu būdu jas galima pagerinti, melioracijos, pav., drenažo arba kitokiu būdu. Kad botaniškas šieno sąstatas yra labai svarbus šienui pažymys, tai jau senai pastebėta agronomijoj; bet ir augalų geografijos tikslams pievas tyrinėjant botaniško šieno sudėties svarbumą šienui vertinti mokslininkai mano įvairiai Prancuzai (pav., B r o c q et G a i n R o u s s e u) mano pirmoje eilėje reikiant statyti chemišką sudėtį, o paskiau tik botanišką. Vokiečių autoriai, atvirkščiai, žiūri

į botanišką sudėtį kaip į svarbiausią pažymį. Tai galima pastebėti iš vokiečių mokslininkų šieno įkainavimo būdų. Pasak Becker'io (1929 m. 532 pusl.), chemiškas analizis tinka tiktai, kuomet sulyginama vienodos botaniškos sudėties šieno rūšys. Bet ir tokie chemiškos sudėties analizio šalininkai, kaip, pav., Gain et Brocq-Rousseu (455 pusl.) pripažino, kad svarbiausias būdas šienui įkainuoti yra detalizuotas pievų analizis, kuris gaunamas tik per smulkų šieno botanišką analizį.

2. Metodika.

Mes galime atskirti pilną botanišką šieno analizį nuo nepilno. Pilnas analizis yra toks analizis, kuris nustato, kiek svorio nuošimčių randama šiene kiekvienos augalo rūšies; nepilnas yra toks, kuomet tyrinėtojas nustato tiktai atskirų augalų grupių svorių nuošimčius, būtent: graminėjų, viksvų, žirniečių ir t.t. Paviršutiniškiems tyrinėjimams užtenka nepilno analizio, kuris yra, palyginant, labai nesunkus.

Šieną galima tyrinėti sausu pavidalu arba (tik nupjautu — žolę. Šis paskutinis būdas, žinoma, yra daug lengvesnis už pirmą, bet tinka tiktai tuomet, kai darome analizį lauke, šienavimo metu. Šis būdas yra ir daug patogesnis, kadangi daug lengviau apibūdinti šviežias augalas, kaip sausas. Analizis daromas tuo būdu, kad atskiriamos į atskirą krūvelę kiekvienos rūšies augalų dalys — lapai, stiebai, žiedai, paskui krūvelė sveriama; o turint bendrą šieno svorį, visai nesunku nustatyti, kiek nuošimčių sudaro kiekviena rūšis. Vienintelis sunkumas čia yra augalų vegetativinių dalių apibūdinimas. Ypač *Gramineae* ir *Cyperaceae* lapų apibūdinimas. Gramineju apibūdinimui vegetativinių dalių yra visa eilė vadovėlių ir raktų vokiečių, rusų, danų ir kitomis kalbomis, iš kurių paminėtini: Strecker'io, Schindler'io (1925), Weber'io (1911), Henning'o (1930).

Cyperacejų rūšis apibūdinti daug sunkiau, kadangi nėra tam reikalui vadovėlių. Naudotis galima: Stebler-Schröter'io ir Kuznecov'o (1914).

Sauso šieno analizis daromas tokiu būdu, kad šieno porcija suvilgoma vandeny ir po to tiktai nustatomas atskirų rūšių kiekis. Apibūdinus, šienas džiovinamas, ir nustatoma kiekvienos rūšies svoris. Žinoma, toks būdas yra ilgesnis ir sudaro daugiau darbo, bet už tai nereikia daryti viso analizio lauke, o galima jis atlikti žiemos metu laboratorijoj. Bet reikia turėti galvoj, kad toks tyrimas nevisuomet duoda tinkamų rezultatų, kadangi įvairūs augalai nevienodai džiūsta ir esti tokių augalų, kurie, kaip, pav., *Agrostis*, džiūsta ilgiau kaip žolės. pav., *Cirsum* ir kitos; tokiu būdu jų svarumo nuošimtis šiene bus kitoks, kaip nuošimtis šviežiam pavidale, lauke.

Kiek reikia analiziui imti šieno. Labai svarbus klausimas yra tas, kiek reikia analiziui imt šieno. Galime naudotis dviem būdais:

a. Pjauti žolę nuo tam tikro didumo ploto, sakysim, nuo 1 kvadr. metro ir daryti analizį. Šitas metodas yra vartotas fitosociologijoj ir mažiau tinka žemės ūkio reikalams.

b. Paimt iš pievos arba iš kupetos tam tikrą šieno porciją, žinoma, vidutinę, ir daryti analizį. Geriausia surinkti nuo įvairių šienauto ploto

dalių, sumaišyti ir paimti analiziui vieną ar dvi porciji. Mes ėmėm iš kupetos, kurioje sugrėbtas šienas iš didesnio ploto.

Viename savo darbe aš stengiausi sužinoti, kiek ir kokio svorio pavyzdžių reikia analizuoti nuo šieno kupetos. Bandymas buvo darytas dar Minsko gubernijoj, kur aš tyrinėjau pievas ir nusausintus durpynus. Rezultatai buvo toki (R e g e l 1921): Tiksliau imti analiziui kelias mažesnes porcijas, kaip vieną didelę. Porcijų skaičius pareina nuo augalų rūšių kiekio; kur yra daug rūšių, reikia imti analiziui daugiau pavyzdžių, negu kuomet jų yra nedidelis skaičius. Kuomet šiene yra 15—20 augalų rūšių, užtenka analiziui 4—5—6 šieno porcijų po 10 gr. Klaida bus tada mažesnė už 10% vidutinės klaidos, ko visai pakanka varijacijos statistikos reikalavimams. Žinoma, tai liečia tiktai vyraujančias rūšis, ir tiktai kuomet šieno kokybė yra vienoda visoje pievoje. Nurodytus bandymus aš dariau iš kupetos ant 2 ha ploto.

3. Istorinė apžvalga

Pilną botanišką šieno analizį, berods, augalų geografijos tikslams padarė S t e b l e r'is ir S c h r ö t e r'is Šveicarijoje veikale „Wiesen und Matten der Schweiz", kuriame pievos yra aprašytos botanikos geografijos būdu, bet neatsižvelgiant į žemės ūkio reikalavimus. Jame aprašyti pievų tipai ir duotas jų botaniškas sąstatas. Tai yra klasiškas veikalas, kaip tyrinėjimos pievos botaniško šieno analizio pagelba. Pilnas botaniškas šieno analizis yra gana sunkus ir atima daug laiko. Dėl to juo ir maža kas naudojasi augalų geografijos tikslams; ir tiktai XX-jo šimtmečio pradžioje, kada pradėjo plėtotis nauja botanikos šaka — fitosociologija, matome visą eilę darbų, turinčių pritaikomos reikšmės, kuriuose pievos aprašytos pilno botaniško šieno analizio pagelba. Tokių darbų paminėsiu šiuos:

L i e t u v o j e. Pievų botanišką šieno analizį neokupuotoj Lietuvoj pradėjo šio straipsnio autorius, savo darbe apie Nemuno lankas (1925 m.). Apie šieno analizį iš Metelių ežerų krašto duoda jo str. 1931 m. Botanišką šieno analizį darė ir Vytauto Didžiojo Universiteto studentai seminaro rereferatuose ir diplomo darbuose botanikos kabene (žiūr. toliau 328 pusl.).

R u s i j o j. Botaniško šieno analizių geografijos ir žemės ūkio reikalams Rusijoj padaryta visa eilė. Kazanio gubernijos zemstva padarė eilę tyrinėjimų su šieno analiziais (B e i l i n 1916 m. ir kit.). Z a l e s k i (1918) analizuoja šieną iš Dono srities. R e g e l'is (1913) duoda šieno analizį įvairiose pievose ant nenusausintų ir ant nusausintų pievų su ir be irrigacijos Minsko gub. V l a d i m r o v'as (1914) duoda analizius stepių kraštų Voronežo gubernijoje. K a c'as (1926) duoda analizį iš Maskvos srities, A n u f r i e v'o randame nepilnus botaniškus analizius iš Volchovo upės slėnio ir kt.

S u o m i j o j R e g e l'is duoda šieno analizį iš buv. Kolos pusiasalio, dabartinėje Suomijos teritorijoje.

E s t i j o j R e g e l i s (1921) duoda kai kurių pievų šieno analizį Sagnitz'o Estijoj. Analiziai daromi dabar kamset Toma durpyno tyrinėjimo stotyje, bet dar nėra paskelbta spaudoje.

L e n k i j o j. Iš Lenkijos turiu žinių tiktai apie botaniškus analizius, padarytus K r z e m i e n i e w s k'io (1902) Tatrose.

Vokietijoj. Pilną botanišką šieno analizį Vokietijoj ypač daro žinomas durpynų ir pievų tyrinėtojas Weber'is, pav., Šiaurės-Vakarų Vokietijoj (1901) ir buv. Vokietijos teritorijoj Vislos upės lankose (1909). Nepilno botaniško šieno analiziu naudojasi grynai žemės ūkio reikalams agronomai ir veterinarai (žiūr., pav., Wittmack 1889 ir Gain et Brocq-Rousseu 1912).

Prancuzijoj. Nepilnus šieno analizius daro Gain et Brocq-Rousseu, kurių veikale (1912) randama visa eilė tokių analizių, ne tik iš Prancuzijos, bet ir iš jų kolonijų, pav., iš Alžiro, Tunis'o, Madagaskaro ir kt.

Nepilnus šieno analizius turime ir iš visos eilės kitų kraštų, pav., šieno charakteris yra pas Gain et Brocq-Rousseu.

VI. Šieno klasifikacija.

Šieno esti labai daug įvairių rūšių, dėstis koks jo floristinis sąstatas arba kokia jo cheminė sudėtis. Bet kadangi, kaip jau anksčiau sakyta, svarbiausias šieno pažymys yra jo floristinis sąstatas, tai šieno klasifikaciją galima sudaryti — kaip tat daugelis autorių ir daro — atsižvelgiant į vyraujančius augalus.

Gain et Brocq-Rousseu savo veikale duoda tokią klasifikaciją (padalinimą).

1. Naturalinių pievų šienas.

2. Dirbtinių pievų šienas.

a. Šienas iš žirniečių (*Leguminosae*):
Šienas iš esparsetos — *Onobrychis sativa;* Lietuvoj tokio nėra, bet labai dažnas Prancūzijoj.
Šienas iš liucernų — *Medicago sativa.* Dažnas Prancūzijoj, Lietuvoje nėra, arba labai retas.
Šienas iš dobilų — *Trifolium pratense;* dažnas ir Lietuvoje.
Šienas iš *Anthyllis, Vulneraria;* tokio šieno Lietuvoje nemačiau, bet augalas dažnai pasitaiko.
Šienas iš vikių — *Vicia sativa;* dažnai ir Lietuvoje.

b. Dirbtinių pievų šienas iš *Gramineae:*
Šienas iš raigraso (Ray grass) — *Lolium perenne* — Lietuvoj tiktai parkuose.
Šienas iš pievinio motejuko — *Alopecurus pratensis.*
Šienas iš fromentalio.
Šienas iš *Bromus inermis.*
Šienas iš motejuko — *Phleum pratense.*
Šienas iš vengrų soros — *Panicum germanicum.* Lietuvoje nėra.
Kukuruzo šienas — *Zea Mays.*
Šienas iš sorgos.
Šienas iš avižų, rugių arba miežių.
Goetz'o pievų šienas, t. y., mišinys iš įvairių javų, kaip *Bromus, Dactylus, Alopecurus, Festuca pratensis, Phleum pratensis, Poa pratensis* ir kiti.

c. Šienas iš įvairių kitų augalų:
Šienas iš *Poterium sanguisorbae* — Lietuvoje nėra.

Šienas iš *Spergula arvensis.*
Šienas iš dilgėlių — *Urtica dioica.*
Kaštavolų šienas —*Symphylum asperiimum.*
Šienas iš vikių ir *Gramineae.*
d. Laikinųjų pievų maišytų augalų šienas.

Daug sunkesnė naturalinių pievų šieno klasifikacija, kurią patogiausia sudaryti pagal vyraujančius augalus, imant domėn, kad augalas yra vietinių sąlygų indikatorius.

Šienas gaunamas iš pievinių augalų. Pievos*, Warming'o (1918) manymu, yra bendruomenė iš aukštų daugmetinių žolių ir ypač iš javų *(Gramineae).* Jų augmenija tankiai suaugdama sudaro velėną, kurios tankumas kasmet šienaujant vis eina didyn. Pievos susidaro įvairiu būdu. Kartais iš naujausių vandens baseinų, ežerų ir tvenkinių, arba iškirtus miškus ir krūmus, arba iš apleistų laukų. Būna ir visai naturalinių pievų, pav., Šiaurės kraštuose arba ant aukštų kalnų, kur dėl klimatinių sąlygų miškai negali augti. Naturalinės pievos atsiranda ir upių pakraščiuose, kur aukštis vandens arba ledai neduoda augti medžiams ir krūmams. Mūsų lietuviškos pievos yra beveik visos dirbtinės, t. y., be žmogaus poveikio jos apaugtų kartais ne pievų augalais. Nes kai tik pievos nebeišnaudojamos arba jose ilgai ganoma, tai jose pasirodo krūmai ir jauni medžiai.

Becker'io (1920, 521 pusl.) aprašyti šie naturalinių pievų tipai:
a. Lygumų ir kalnų pievos iš *Arrhenaterum elatius.*
b. Lygumų pievos iš *Alopecurus pratensis* susidaro vietose ir iš daugybės augalų rūšių. Lietuvoje tokių pievų yra daug Nemuno lankose (žiūr. toliau), bet jų floristinis sąstatas truputį kitoks, kaip Vokietijoj.
c. Pieva iš *Molinia coerulea* atsiranda drėgnose vietose.
d. Pieva iš *Phalaris arudinacea* randasi drėgnose vietose ir duoda labai didelį pašarų kiekį, Lietuvoje gana dažna vandens pakraščiuose, bet nedideliais plotais.
e. Pieva iš *Holcus lanatus.* Reakcija rūgštinė, augalų nedaug.
f. Pievos iš *Glyceria aquatica* randasi vandenyje. Atsirado ir Lietuvoje. Augalų rūšių yra nedaug.
g. Pievos iš *Atropis,* jūsų pakraštyje. Lietuvoje jų nėra.
h. Pievos iš *Elymus arenarium* ant kopų. Duoda blogą šieną.
i. Pievos iš *Festuca ovina.* Sausose vietose. pav., nudegusiose; šieno kiekis nedidelis.
k. Pievos iš *Bromus erectus.* Sausose vietose, Lietuvoje visai nėra.
l. Pievos iš *Nardus stricta.* Ypač daug kalnų kraštuose.
m. Pievos iš *Agrostis vulgaris.* Atsiranda kalnų ir prieškalnių kraštuose.
n. Pievos iš *Cynosurus cristatus.* Lietuvoje nėra pievų su vyraujančiu *Cyn. cristatum,* bet šis augalas pasitaiko gana dažnai.
o. Pievos iš *Lolium perenne.* Tokių pievų Lietuvoje nėra, bet *Lolium perenne* dažnai yra sodinamas parkuose ir soduose.

Panašią pievų klasifikaciją mes randame padarytą kitų autorių. Wittmack'as (1925) nurodo Šiaurinėj Vokietijoj šiuos ketvertą tipų:
1. Tipas iš *Glyceria aquatica.*
2. Tipas iš *Aira caespitosa* — pelkėtų pievų tipas.

---
* Literatura apie pievas yra per didelė, kad ji galima būtų visa čia išvardinti.

3. Tipas iš *Arrhenaterum elatius* — vidutinio drėgnumo pievų tipas.
4. Tipas iš *Agrostis vulgaris* — sausų pievų tipas.

C. A. Weber'is Bremene daug dirba pievų srityje ir jo darbuose galima surasti visą eilę pievų klasifikacijų būdų.

Savo darbe apie Šiaur. Vokietijos maršų ganyklas (1901) jis skiria šiuos tipus:

I. grupė. Aukštų, sausų ir vidutiniškai drėgnų dirvų pievos.
1. Tipas iš *Agrostis vulgaris*.
2. Tipas iš *Poa pratensis*.
3. Tipas iš *Cynosurus cristatus*.
4. Tipas iš *Festuca rubra*.
5. Tipas iš *Triticum repens*.
6. Tipas iš *Hordeum secalinum*.
7. Tipas iš *Lolium perenne*.
8. Tipas iš *Arrhenaterum elatius* su potipiais iš *Dactylis glomerata* ir iš *Trisetum flavescens*.

II. Vidutiniškai drėgnų iki gana drėgnų dirvų pievos.
a. Ant turtingos žemės:
1. Tipas iš *Alopecurus pratensis*.
2. Tipas iš *Aira caepitosa*.
3. Tipas iš *Holcus lanatus*.
4. Tipas iš *Poa trivialis*.
5. Tipas iš *Festuca pratensis*.
6. Tipas iš *Festuca pratensis*.
7. Tipas iš *Triticum repens*.

b. Ant visai neturtingos žemės.
8. Tipas iš *Carex panicea* su potipiais *Molinia coerulea*.

III. Drėgnų maršų pievos.
1. Tipas iš *Agrostis* arba su potipiais
iš *Glyceria fluitans*.
iš *Alopecurus geniculatus*.
iš *Poa palustris*,
2. Tipas iš *Carex hirta*.
3. Tipas iš *Carex vulpina*.

IV. Mišrų maršų pievos.
1. Tipas iš *Phalaris arundinacea* su tpotipiu *Glyceria spectabilis*.
2. Tipas iš *Carex acuta*.
3. Tipas iš *Carex riparia*.

Kitame savo darbe Weber'is skiria šiuos Šiaur. Vokietijos pelkėtų pievų tipus:

1. Tipas iš *Poa pratensis*, t. y., sausų pievų ir sauso oro tipas.
2. Tipas iš *Poa trivialis*, t. y., drėgnesnių pievų ir drėgnesnio oro tipas.
3. Tipas iš *Festuca*, t. y., nuolatiniai drėgnų pievų tipai.
4. Tipas iš *Glyceria fluitans*, t. y., sausų pievų tipas.

Vakarų Holšteino provincijai, kuri labai gausinga savo pievomis ir ganyklomis, jis skiria 13 pievų tipų, kuriems Braungart'as prideda dar 8 tipus, išplėtęs klasifikaciją.

VII. Lietuvos šienas.

Lietuvoje galima skirti, pagal vyraujančias rūšis, šias šieno rūšis.

1. Šienas iš *Alopecurus pratensis*.

Jis susidaro tiktai iš *Alopecurus pratensis* su nedidele kitų augalų priemaiša. Analizių ligi šiol nėra, bet sąstato (žiūr. Regelis, 1926 m.) atžvilgiu tai iš *Alopecurus* su *Galium uliginosum*.

2. Šienas iš *Alopecurus pratensis* su žolėmis.

Nemuno kranto lankose analizį padarė K. Regelis (1926).

a. Iš viso nuo 1 kv. metro gauta 175 g. ore sudžiūvusios substancijos.

Alopecurus pratensis	50,9	*Heracleum sibiricum*	7,8
Ranunculus polyanthemos	19,0	*Poa trivialis*	1,2
Geranium pratense	19,2	*Triticum repens*	0,3
Vicia cracca	0,3	*Galium palustre*	1,3

b. Iš viso nuo 1 kv. mtr. gauna 210 gramų.

Alopecurus pratensis	24,5	*Avena pubescens*	3,0
Heracleum sibiricum	14,6	*Taraxacum vulgare*	3,0
Festuca rubra	11,0	*Ranunculus polyanthemos*	6,4
Medicago falcata	9,0	*Campanula glomerata*	6,8
Cerastium arvensis	5,0	*Trifolium pratense*	0,8
Thalictrum simplex	3,2	*Briza media*	0,8
Dactylis glomerata	3,0	*Carex panicea*	0,7
Plantago media	2,4	*Agrostis stolonifera*	0,7
Festuca elatior	2,4	*Trifolium repens*	1,7
Galium mollugo	2,4	*Lysimachia nummularia*	1,0
Poa trivialis	3,0	*Filipendula hexapetala*	0,6

c. Iš viso nuo 1 kvadr. metro gauta 238 gramai.

Alopecurus pratensis	29,5	*Festuca rubra*	2,4
Heracleum sibiricum	10,9	*Carex panicea*	2,0
Trifolium pratense	9,7	*Equisetum arvense*	1,8
Ranunculus polyanthemos	7,8	*Taraxacum vulgare*	1,8
Vicia cracca	5,4	*Cerastium arvense*	1,8
Dactylis glomerata	3,1	*Geranium pratense*	1,8
Festuca elatior	2,8	*Lysimachia nummularia*	1,2
Poa pratensis	2,8	*Galium mollugo*	0,8
Poa trivialis	2,7	*Rumex haplorhizus*	0,8

d. Šieno analizis iš Šeimenos upės pakraščių, Vilkaviškio apskrities, kurį padarė stud. M. Pavilčiūtė.

Nuo vieno kvadratinio metro gauta 376 gr. šieno iš *Alopecurus pratensis* bendruomenės.

Alopecurus pratensis	37,2	*Festuca elatior*	2,1
Thalictrum simplex	10,6	*Galium mollugo*	0,5
Trifolium pratense	11,4	*Plantago media*	1,2
Poa trivialis	6,6	*Achillea millefolium*	0,5
Poa pratensis	5,1	*Festuca rubra*	2,5
Lotus corniculatus	2,7	*Ranunculus acer*	2,7
Carum carvi	2,7	*Alectorolophus major*	1,2
Briza media	2,7	*Taraxacum vulgare*	0,8
Dactylis glomerata	2,7	*Trifolium repens*	1,1
Vicia cracca	2,7	*Equisetum arvense*	0,8
Cerastium triviale	1,1	*Rumex acetosa*	0,8

3. Šienas iš *Papilionaceae* ir kitų žolių.

Šito tipo šieną galime rasti Nemuno lankose (žiūr. Regelis 1926 m.), bet analizio nėra; tiktai anksčiau aprašytą šieną *d* galime priskirti prie šito tipo.

Iš Šventosios upės pievų šieno analizį padarė Pr. Gipiškis; nuo 1 kv. m. 659 gr.; šienas iš *Trifolium pratense* ir *Poa pratensis*.

	Svorio. %	Padeng. laips.	Socia.-bil.
Trifolium pratense	34,6	5	5
Poa pratensis	25,1	4	5
Achillea millefolium	20,1	4	4
Rumex acetosa	4,6	3	4
Stellaria graminea	3,4	3	3
Chysanthemum Leucanthem.	2,8	2	2
Thymus chamaedrys	0,3	1	1
Plantago media	2,4	2	1
Ranunculus acer	1,6	2	3
Alchemilla vulgaris	0,6	1	2
Veronica chamaedrys	0,4	1	1
Rhinanthus major	2,5	2	2
Knautia arvensis	0,6	1	1
Carum carvi	0,5	X	1
Leontodon hastilis	0,1	X	6

4. Šienas iš *Phleum pratense*.

Analizį iš Šeimenos upės lankų (Vilkaviškio apskr.) padarė M. Pavilčiūtė. Nuo 1 kv. metro gauta 300 gr.

	%		
Phleum pratense	47,0	*Trifolium repens*	14,0
Poa trivialis	2,7	*Trifolium pratense*	3,3
Antoxanthum odoratum	1,7	*Avena pubescens*	1,3
Galium boreale	3,3	*Ranunculus acer*	2,0

Campanula glomerata	3,0	*Trifolium montanum*	2,3
Medicago falcata	3,3	*Briza media*	0,7
Lysimachia nummularia	1,7	*Lotus corniculatus*	1,6
Aira caespitosa	1,0	*Knautia arvensis*	0,7
Plantago media	0,7	*Rumex acetosa*	1,0
Salvia pratensis	0,7	*Tragopogon orientalis*	1,0
Achillea millefolium	1,6	*Lychnis flos cuculi*	1,0
Polygonum persicaria	1,3	*Cerastium triviale*	0,7
Carum carvi	2,7		

5. Šienas iš *Agrostis alba* ir *Papilionaceae.*

Nemuno krantas. Analizį padarė K. Regelis (1926 m.). Nuo 1 kv. metro gauta 301 gr.

Agrostis alba	29,0	*Festuca elatior*	1
Heracleum sibiricum	18,2	*Plantago media*	1
Medicago falcata	11,1	*Thalictrum minus*	1
Filipendula hexapetala	6,1	*Trifolium repens*	1
Taraxacum vulgare	4	*Alopecurus pratensis*	1
Rumex haplorhizus	3	*Galium verum*	1
Phleum pratense	7,2	*Trapopogon orientale*	1
Lysimachia nummularia	1,8	*Hieracium spec.*	1
Festuca rubra	1,7	*Dactylis glomerata*	1
Poa trivialis	1,6	*Campanula glomerata*	1
Ranunculus polyanthemos	1,5	*Achillea millefolium*	0,8
Avena pubescens	1,5	*Poa pratensis*	0,6
Trifolium pratense	1,3	*Briza media*	0,6

6. Šienas iš *Galium boreale* ir *Gramineae.*

Šventosios upės krantas ties Užpalių miesteliu. Analizį padarė Pr. Gipiškis. Iš 1 kv. metro gauta 511,3 gr.

	Svorio. %	Padeng. laips.	Socia.-bil.
Galium boreale	58,0	5	5
Agrostis alba	7,1	3	3
Poa pratensis	15,0	4	4
Carum carvi	6,9	3	3
Geranium pratense	5,1	2	2
Equisetum pratense	1,2	1	2
Achillea millefolium	3,1	2	2
Rumex acetosa			
Campanula glomerata	0,6	1	1
Crepis praemorsa	0,4	1	2
Vicia cracca	0,8	2	2
Chrysanthemum leucanthem.	0,3	1	1
Trifolium	0,1	x	1
Rhinanthus crista galli major	0,1	x	1
Plantago media	0,1	x	1
Medicago falcata	0,2	x	1

7. Šienas iš *Poa trivialis* su žolėmis.

Nemuno kranto lankose. Analizį padarė K. Regelis (1926). Nuo 1 kv. metro gauta 238 gr.

	%		%
Poa trivialis	59,0	*Lathyrus pratensis*	3,0
Heracleum sibiricum	15,0	*Festuca elatior*	1,5
Galium mollugo	7,0	*Lysimachia nummularia*	1,5
Taraxacum vulgare	6,0	*Vicia cracca*	0,5
Geranium pratense	5,0	*Veronica longifolia*	1,5

8. Šienas iš *Phalaria arundinaceae* su *Gramineae*.

Šventosios upės pievos ties Užpalių miesteliu. Analizį padarė Pr. Gipiškis. Nuo vieno kv. metro gauta 1092,8 gr.

	Svorio. %	Padeng. laips.	Socia.-bil.
Phalaris arudinaceae L.	82,5	5	5
Poa trivialis L.	12,2	4	4
Lysimachia nummularia	2,0	3	3
Symphytum officinale L.	1,2	2	2
Leontodon hastilis Koch.	0,7	2	2
Filipendula ulmaria Max.	0,5	1	2
Geranium pratense L.	0,5	1	1
Ranunculus acer L.	0,1	X	1

9. Šienas iš *Rumex haplorhiza*, *Gramineae* ir žolių.

Labai išsiplatinęs ypač didelių upių lankose šieno tipas, bet ir mažesnių upių pievose. Iš Šventosios upės krantų ties Užpalių miesteliu. Analizį padarė Pr. Gipiškis. Nuo 1 kv. metro gauta 721,7 gr.

	Svorio. %	Padeng. laips.	Socia.-bil.
Rumex haplorhiza	54,2	5	5
Poa pratensis	18,7	4	5
Equisetum pratense Ehr.	7,1	3	4
Geranium pratense	5,5	3	3
Festuca rubra	1,8	2	3
Rhinanthus major	1,9	3	2
Achillea millefolium	1,8	3	2
Vicia cracca	1,7	2	2
Carum carvi	1,3	1	1
Galium mollugo	1,0	1	1
Plantago media	0,5	1	1
Arenaria serpyllifolia	0,5	x	1
Crepis tectorum	0,1	x	1
Festuca pratensis Hds.	3,5	3	3
Sedum acre	0,4	1	1

10. Š i e n a s i š *Equisetum Heleocharis.*

Toks šienas labai dažnai atsiranda drėgnesnėse vietose, kur vanduo aukštai stovi. Iš Apaščios upės pievų (Biržų apskr.) kšieno analizį padarė J. D a g y s. Gauta nuo 0,5 kv. metro svoris 133,4 gr'. 129,6 gr'.

Equisetum Heleocharis	45,3%	66,9%
Carex gracilis	12,5%	6,5%
Carex rostrata	3,1%	—
Caltha palustris	6,7%	—
Sium latifolium	1,1%	—
Lysimachia thyrsiflora	4,6%	1,6%
Menyanthes trifoliata	26,7%	25,0%

11. Š i e n a s i š *Menynthes trifoliata.*

Toks šienas taip pat labai dažnai atsiranda Lietuvoje, balose ir pelkėse, upių ir ežerų pakraščiais. Biržų apskr (Aapasčios upė) analizį darė J. D a g y s.

Bendras nuo 0,5 kv. m. svoris 135 gr.

Equisetum Heleocharis	6,7%	*Menyanthes trifoliata*	44,0%
Carex gracilis	26,8%	*Galium palustre*	4,9%
Carex rostrata	17,6%		

12. Š i e n a s iš *Carex gracilis.*

Tai yra tipingas balų ir pelkių šienas. Analizį padarė upės pievų J. D a g y s. Labai panašus į ukenico tipo šieną.

Bendras 0,5 kv. m. svoris 133,6 gr. 138,0 gr.

Equisetum Heleocharis	—	1,7%
Agrostis alba	3,1%	5,1%
Glyceria fluitans	—	3,8%
Carex gracilis	91,3%	83,5%
Stellaria palustris	—	0,3%
Polygonum amphibium	—	1,4%
Caltha palustris	1,7%	2,2%
Galium palustre	3,9%	2,0%

13. Š i e n a s i š *Carex rostrata* ir *Carex gracilis.*

Labai išsiplatinęs Lietuvoje balose ir pelkėse šienas, kuris savo sąstatu primena iš *Carex gracilis.* Analizį padarė J. D a g y s iš Apasčios upės pievų.

a. Bendras 0,5 kv. m. svoris 106,7 gr.

Agrostis alba	2,6%	*Polygonum amphibium*	6,5%
Calamagrostis neglecta	4,9%	*Caltha palustris*	2,6%
Carex gracilis	52,0%	*Galium palustre*	3,9%
Carex rostrata	27,5%		

b. Bendras 0,5 kv. m. svoris 117,7 gr. 143,1 gr.

Equisetum Heleocharis	2,0%	—
Agrostis alba.	2,5%	2,0%
Calamagrostis neglecta	16,6%	6,8%

Carex rostrata	34,8%	62,7%
Carex gracilis	20,6%	4,3%
Carex diandra	4,2%	7,6%
Polygonum amphibium	0,8	—
Stellaria palustris	—	1,7%
Caltha palustris	—	4,1%
Cardamine pratensis	—	0,6%
Menyanthes trifoliata	17,2%	4,3%
Galium palustre	1,3%	5,9%

c. Bendras 0,5 kv. m. svoris 67,9 gr.

Equisetum Heleocharis	1,3%	*Carex Goodeonughii*	8,1
Agrostis alba	3,6%	*Stellaria palustris*	1,1%
Poa pratensis	1,5%	*Caltha palustris*	1,9%
Carex rostrata	62,6%	*Comarum palustre*	5,7%
Carex gracilis	13,2%	*Veronica scutellata*	1,0%

14. Šienas iš *Carex rostrata* ir *Carex Goodenoughii.*

Rastas pelkėtose pievose Bržų apskrity Apasčos upės papieviuose ir analizuotas J. Dagio.

Bendras 0,5 kv. m. svoris 63,1 gr.

Carex rostrata	61,8%	*Carex dioica*	3,5%
Carex Goodenoughii	27,6%	*Comarum palustre*	7,1%

15. Šienas iš *Carex rostrata.*

Tipingas pelkėtų vietų šienas, primena pirmia usuminėtus tipus, bet be *Carex gracilis.*

Šventosios upės pievos ties Užpalių miesteliu. Analizį padarė Pr. Gipiškis. Nuo 1 kv. metro gauta 346,5 gr.

	Svorio. %	Padeng. laips.	Socia.-bil.
Carex rostrata	88,8	5	5
Agrostis alba	6,7	3	4
Sium latifolium	1,9	2	3
Caltha palustris	1,5	1	2
Galium palustre	0,8	1	1
Veronica scutellata	0,3	X	1

16. Šienas iš *Carex diandra.*

Balų šienas, rastas Biržų apskr. Apasčios upės krantuose. Analizį padarė J. Dagys.

a. Bendras 0,5 kv m. svoris 86,4 gr.

Equisetum Heleocharis	4,5%	*Carex gracilis*	4,3%
Calamagrostis neglecta	2,5%	*Comarum palustre*	7,2%
Carex diandra	49,9%	*Menyanthes trifoliata*	15,0%
Carex rostrata	13,9%	*Galium palustre*	2,7%

b. Bendras 0.5 kv m. svoris 99,9 gr.

Agrostis alba	4,0%	*Carex Goodenoughii*	9,6%
Calamagrostis neglecta	6,7%	*Stellaria palustris*	1,5%
Carex diandra	60,3%	*Cardamine pratensis*	2,6%
Carex rostrata	11,2%	*Galium palustre*	4,1%

17. Šienas iš *Eriophorum polystachium, Carex dioica* ir *Carex Goodenoughii*.

Labai dažnai pasitaiko pelkėtose pievose. Analizį iš Apasčios upės pievų padarė J. Dagys. Bendras 0,5 kv. m. svoris 86,5 gr. 149,0 gr.

Equisetum palustre	1,6%	5,4%
Equisetum Heleocharis	—	3,6%
Agrostis alba	—	9,0%
Carex Goodenoughii	24,8%	51,3%
Carex dioica	27,0%	5,1%
Carex diandra	2,7%	3,1%
Carex canescens	—	0,5%
Eriophorum polystachium	43,9%	15,5%
Comarum palustre	—	1,7%
Menyanthes trifoliata	—	1,5%
Pedicularis palustris	—	3,3%

18. Šienas iš *Agrostis alba* ir *Carex gracilis*.

Analizį padarė J. Dagys (Apasčios upė, Biržų apskr.).

a. Bendras 0,5 kv. m. svoris 165 gr.

Equisetum Heleocharis	11,8%	*Ranunculus Flammula*	1,2%
Agrostis alba	45,2%	*Cardamine pratensis*	1,4%
Agrostis gracilis .	26,7%	*Myosotis palustris*	1,6%
Stellaria palustris	3,6%	*Galium palustre*	1,2%
Caltha palustris	7,3%		

19. Šienas iš *Carex Goodenoughii*.

Dabar Lietuvoje dažnai atsiranda pelkėtose pievose ir pelkėse. Analizį Biržų apskr. padarė J. Dagys (iš Apasčios upės).

a. Bendras 0,5 kv. m. svoris 152,9 gr. 91 gr.

Equisetum Heleocharis	1,6%	—
Equisetum palustre	6,7%	2,4%
Agrostis alba	3,0%	6,8%
Calamagrostis lanceolata	5,4%	—
Carex Goodenoughii	60,4%	86,8%
Stellaria palustris	1,1%	pėdsakai
Ranunculus repens	0,6%	0,9%
Ranunculus Flammula	2,8%	—
Caltha palustris	2,8%	pėdsakai
Comarum palustre	—	3,1%
Lysimachia Nummularia	0,4%	—
Myosotis palustris	0,6%	—
Pedicularis palustris	2,0%	—
Veronica scutellata	1,4%	—
Galium palustre	12,0%	pėdsakai

b. Bendras 0,5 kv. m. svoris 91,4 gr. 126,6 gr.

Equisetum palustre	3,3%	0,8%
Agrostis alba	0,9%	1,3%
Aira caespitosa	0,5%	2,1%

Festuca rubra	0,5%	22,6%
Poa pratensis	—	1,0%
Carex Goodenoughii	70,6%	41,9%
Carex panicea	7,0%	2,8%
Carex dioica	0,7%	—
Eriophorum polystachium	0,9%	—
Luzula campestris	—	1,1%
Ranunculus auricomus	0,5%	4,4%
Comarum palustre	3,2%	7,6%
Filipendula Ulmaria	2,1%	2,2%
Geum rivale	0,8%	2,8%
Trifolium repens	—	8,4%
Galium uliginosum	—	1,0%

20. Šienas iš *Scirpus palustris* ir *Carex.*

Analizį padarė iš Biržų apskrities J. Dagys (Apasčios upė), Bendras 0,5 kv. m. svoris 75,6 gr.

Agrostis alba	12,4%	*Ranunculus repens*	9,8%
Carex Goodenoughii	11,8%	*Ranunculus Flammula*	1,5%
Carex gracilis	8,2%	*Comarum palustre*	1,3%
Carex panicea	2,5%	*Pedicularis palustris*	2,0%
Scirpus palustris	50,5%		

21. Šienas iš *Carex panicea* ir *Carex Goodenoughii.*

Analizį padarė J. Dagys (Apasčios upė, Biržų apskr.). Bendras 0,5 kv. m. svoris 81,4 gr., 83,8 gr.

Equisetum palustre	—	0,7%
Agrostis alba	3,0%	0,4%
Aira caespitosa	3,0%	0,8%
Festuca rubra	3,0%	0,7%
Ranunculus auricomus	1,8%	—
Ranunculus Flammula	—	0,6%
Thalictrum angustifolium	2,3%	—
Carex panicea	60,8%	20,3%
Carex dioica	1,6%	61,3%
Carex Goodenoughii	20,0%	8,8%
Carex flava	1,4%	2,4%
Comarum palustre	—	1,1%
Potentilla silvestris	1,0	2,9%
Geum rivale	2,1%	—

22. Šienas iš *Carex panicea* su žolėmis.

Šitas šieno tipas analizuotas netoli Metelių kaimo, Alytaus apskr. (Regelis, 1930). Tai yra miškinių pievų šienas, kurio bendras svoris ant 1 kv. metro buvo tik 250 gr. Dirvos reakcija 6, 4.

Anthoxanthum odoratum	0,1%	*Carex panicea*	28 %
Aira caespitosa	0,3%	*Carex Goodenoughii*	0,1%
Poa pratensis	0,6%	*Heleocharis palustris*	0,1%
Briza media	0,2%	*Juncus lamprocarpus*	0,6%
Carex flava	0,3%	*Rumex acetosa*	0,3%

Cerastium triviale	0,3%	*Potentilla anserina*	0,3%
Lychnis flos cuculi	0,3%	*Comarum palustre*	1,4%
Ranunculus acer	0,6%	*Trifolium pratense*	0,1%
Geum rivale	0,3%	*Myosotis palustris*	0,1%
Filipendula Ulmaria	0,1%		

23. Šienas iš *Festuca ovina* ir žolių.

Pasitaiko sausose pievose. Analizį padarė J. Dagys (Apasčios upė, Biržų apskr.). Bendras 0,5 kv. m. 96,8 gr. 102 gr.

Equisetum palustre	0,6%	—
Agrostis vulgaris	1,7%	3,5%
Aira caespitosa	—	2,7%
Anthoxanthum odoratum	0,8%	—
Triodia decumbans	—	1,0%
Festuca ovina	21,5%	5,8%
Nardus stricta	—	35,2%
Carex panicea	2,7%	4,2%
Carex Goodenoughii	—	2,5%
Carex flava	1,0%	—
Luzula campestris	0,6%	1,2%
Rumex acetosa	1,2%	—
Ranunculus auricomus	0,8%	11,4%
Alchemilla vulgaris	1,4%	2,6%
Geum rivale	14,5%	2,7%
Filipendula Ulmaria	—	1,4%
Potentilla silvestris	9,1%	3,1%
Trifolium spadiceum	2,3%	4,3%
Linum cartharticum	3,1%	1,4%
Viola sp.	0,6%	0,6%
Brunella vulgaris	1,1%	0,8%
Alectorolophus major	21,3%	14,3%
Plantago lanceolata	1,2%	1,3%
Galium boreale	14,5%	—

VIII. Lietuvos šieno kvalifikacija.

Be aukščiau minėto šieno. Lietuvoje rasta dar daug daugiau šieno rūšių, bet jų analizis tolimesnis mūsų pievų tyrinėtojų darbas. Lietuvos pievų šieno analizį aš pradėjau daryti jau gana senai ir išleisiu Lietuvos pievų monografiją, kai turėsiu užtektinai medžiagos iš visos Lietuvos dalių. Tada galėsime patiekti ir naturalių Lietuvos pievų klasifikaciją.

Šieną nuo įvairių pievų, kurių analizis aukščiau paduotas, galima patogesnei apžvalgai grupuoti šiuo būdu.

1. Šienas iš neužliejamų pievų žemesnio horizonto.

   a. *Alopecurus pratensis* šienas (Nr. 1).
   b. *Carex* (viksvos šienas.
   c. *Phalaris arundinaceae* šienas.
   d. *Glyceria fluitans* šienas.
   e. Šienas iš *Heleocharis*.

2. Vidutinio horizonto užliejamų pievų šienas.

a. Šienas iš *Alopecurus pratensis* su žolėmis (Nr. 2).
b. Šienas iš *Papilionaceae* ir žolių (Nr. 3).
c. Šienas iš žemesnių *Gramineae* ir žolių. (Nr. 5, 7).

3. Užliejamų aukšto horizonto lankų šienas.

a. Šienas iš žolių su *Gramineae* (Nr. 6, 9).

4. Neužliejamų sausų pievų šienas.

a. Šienas iš žolių (Nr. 22, Nr. 23).

5. Neužliejamų pelkėtų pievų šienas.

a. *Carex* (Nr. 19, 17, 18, 21).
b. *Aira caespitosa.*

6. Pievų—durpynų šienas.

Kartais sunku atskirti nuo N. 5, bet skiriasi tuo, kad jo floristinis sąstatas negausingas (Nr. 20).
a. *Calamagrostis neglecta* šienas iš Obelijos lankų.

7. Balų šienas.

a. Šienas iš aukštų viksvų (Nr. 12, Nr. 13, 14, 15, 16).
b. Šienas iš *Menyanthes* (Nr. 11).
c. Šienas iš vandeninių asiuklių (Nr. 10).

Anleitung zur Beurteilung des Pferdeheues. Herausgegeben vom königl-preuss. Kriegsministerium, Berlin 1889.

Anufriev, G. J. Stacionarnyja botaničeskaja nabludenija w poime Volchova. Materialy po issledowanii rėki Wolchowa i jewo basseina XII. Leningrad 1928.

Becker, J. Handbuch des Hülsenfruchtbaues und Futterbaues. Berlin 1929.

Beilin, I. F. Materialy po issledovaniju lugow Kasanskoj gub. Nr. 5. Kasanskoje gub. Semestwo. 1915.

Emmerling, A. und Weber, C. A. Beiträge zur Kenntnis der Dauerweiden in den Marschen Norddeutschlands. Arb. Deutsch. Landwirtschaftsgesell. 61, Berlin 1901

Henning, E. Bestimmungstabellen für Gräser und Hülsenfrüchte im blütenlosen Zustande. Berlin 1930.

Gain, E. et Brocq-Rousseu, D. Traité des foins. Paris 1912.

Kac, N. T. Pokos i past'ba kak faktory, regulirujuščija žizn' syrych lugow. Trudy Jachromskowo bolotnowo opytnowo polia. V. Moskva 1926.

Krzemeniewski, S. Łąki podgorskie w Rabie Wyżniej, Zakopaniem i Koščieliskach. Sprawozdania Kom. Fizjograficznej Akad. Umętn. XXXI, 1902. Krakow.

„ „ Łąki w okolicah Liszek i Mnikowa. Sprowozdania Kom. Fizjogr. Akad. Um. XXXVI, 1902, Krakow.

Kuznecov, J. Materialy dlia opredelenija nekotorych widow osok po ich wegelatiwnim častiam. Trudy Biuro prikladnoj botanike. VII. 1914. S Peterburg.

Regel, K., Rastitel'nost' bolot Siewernowo Poliesja i wlijanieje na neje osuški i orošenija. Trudy Biuro prikladnoj botanike VI, 1913.

„ „ Heuanalysen von der Halbinsel Kola. Landwirtschaftliche Jahrbücher LIV, 1919. Berlin.

„ „ Statistische und physiognomische Studien an Wiesen. Acta et Commentationes Universitatis Dorpatensis. A. I. 4. 1921.

„ „ Ueber litauische Wiesen. Festschrift Carl Schroeter. Zürich 1925.

„ „ Apie Lietuvos lankas. Kosmos 1926.

„ „ Metelių ežerų augalija. Vyt. D. Un-to Mat.-Gamtos Fakulteto Darbai V 2. Kaunas 1931.

Schindler, H., Schlüsel zur mikroskopischen Bestimmung der Wiesengräser im blütenlosen Zustande. Wien 1925.

Stebler, F. Die besten Streuepflanzen. Bern.

„ „ u. Schroeter, Beiträge zur Kenntnis der Wiesen und Matten der Schweiz. Landwirtschafliches Jahrbuch der Schweiz 1889, 1892.

Strecker, W. Erkennen und Bestimmen der Wiesengräser im blüten- und blütenlosen Zustanden. Berlin (išversta ir rusų kalba).

Teräsvouri, K. Wiesenuntersuchungen. Annales Societatis Zool-botanicae Fennicae. Vanamo V. Helsinki 1927.

Warming, Pflanzengeographie. Berlin 1918.

Weber, C. A. Beiträge zur Kenntnis der Dauerweiden in den Maschen Nordeutschlands Arb. Deutsch. Ladwirtschaftges. 61, 1901. Berlin.

„ „ Wiesen und Weiden in den Weischselmarschen. Ten pat 165, 1909.

„ „ Schlüssel zum Bestimmen der wichtigsten Gräser des norddeutsche Tieflandes im blütenlosen Zustande. Bremen 1911.

Wittmack, L. Botanik der kulturtechnisch und landwritschaftlich wichtigen Pflanzen. Berlin 1924.

Wladimirow, K. Zaležnaja i stepnaja rastitel'nost' w Bobrowskom ujiezdie Woronežskoj gub. Trudy Biuro prikladnoj botaniki VII, 1914.

Zaleski, K. M. Zaležnaja i pastbiščnaja rastitel'nost' Donskoj oblasti. Rostow na Donu 1918.

Ežerų tipai ir žuvys.

L. Č e r a š k a, Kaunas.

Vandenų klasifikacijoj pastaruoju laiku vyrauja dvi krypti: fiziografinė (vandenų charakteristika geologiniu ir geografiniu atžvilgiais) ir biologinė. Fiziografijoj šiuo metu vyrauja, pav., šioks ežerų suskirstymas:

1) ilgiai ežerai (Rinnensee)
2) galinių morėnų ,,
3) tvenkiniai ,,
3) evorsiniai ,,
5) ledo erozijos ,,
6) įgriuvėliai ,,

Kiekviena šioki grupė turi nemaža savotiškumų, bet jie dar nėra tiek pažinti, kad duotų pakankamų davinių išspręsti ežero reikšmę gamtos ekonomikoje. Biologinė ežerų ir kitų vandens baseinų sistematika pasiremia juose gyvenančių gyvų padarų kokybe ir kiekybe. Naumann'o-Thienemann'o oligotrofiniai, distrofiniai ir eutrofiniai vandens baseinai reiškia šiuose biotopuose gyvų padarų didesnį ar mažesnį išsiplatinimo laipsnį. Žuvininkai sistemina, išeidami iš grynai praktinių sumetimų, būtent, papagal didesnį ar mažesnį vandenų žuvingumą. Paminėsim W a l t e r'io, A l m'o ir S e l i g o ežerų suskirstymus.

W a l t e r'is, atsižvelgdamas į žuvingumą, ežerus skirsto į 1) labai gerus, 2) gerus, 3) vidutinius ir 4) blogus. Pirmieji kasmet duoda 45 klg. arba daugiau žuvų iš vieno hektaro, antrieji — 30—45 klg., tretieji — 15—30 klg., ketvirtieji — mažiau kaip 15 klg. iš hektaro.

A l m 'as nustatė žuvingumo koeficientą, kuris išreiškia santykį žuvų kiekio kilogramais, padalinto iš vandens baseino dugno gyvų padarų kiekio. Alm'as įrodinėja, kad Švedijos ežerų žuvingumo koeficientas svyruoja tarp 1,1 ir 1,3. Pirmieji ežerai yra žuvingesni už antruosius. Paskesni tyrinėjimai įrodė, kad pirmieji ežerai maždaug atatinka Naumann'o-Thienemann'o eutrofinius, o antrieji oligotrofinius ežerus. — Krantų plotas ir jų apaugimas makrofytais turi didelės reikšmės žuvingumui, nes yra tinkamos vietos padėti ikrams. ir makrofytiniai augalai, išsisklaidydami, duoda daug maistingos medžiagos.

A. S e l i g o, maždaug identifikuodamas žuvingumą ir krantingumą, skirsto ežerus į

1) mažakrančius (litoralė = $^1/_{20}$ profundalės),
2) vidutiniškai krantingus (litoralė = $^1/_{20}$ — ½ profundalės),
3) krantingus (litoralė = ½—1 profundalės).

Naumann'o-Thienemann'o vandens baseinų sistematika pasižymi tuomi, kad ji nustatinėja faktorius, kurie turi lemiančios reikšmės gyvų padarų ištisoms ir didelėms grupėms.

Prof. H e m p e l'is, eidamas Naumann'o-Thienemann'o metodu, labai vykusiai parodo vienų ar kitų žuvų išsiplatinimo ir išnykimo priežastis alpiniuose ežeruose. Prof. A. W i l l e r'is tyrinėjo Rytprūsių ežerų žuvin-

gumą ir įrodė deguonies ir sieros vandenilio lemiantį poveikį seliavai ir stintai. Žiūrint tik vien seliavos ir stintos buvimo ar nebuvimo, anot Willerio, visus Rytprūsių ežerus galima padalyti į tris grupes: oligotrofinę, eutrofinę ir mozurišką. Naumann'o-Thienemann'o sistematikoj mozuriški ežerai nefiguruoja; A. Willer'is juos įvertina kaip pereinamąją ribą iš oligotrofinių į eutrofinius baseinus Jis patiekia šių trijų grupių pavyzdžius, kurie parodo deguonies ir temperaturos skirtumus. Temperaturos ir deguonies matavimai daryti vasaros stagnacijos metu. Schillingsee (1 tab.) vaizduoja eutrofinį, Wuchsningsee (2 tab.) — oligotrofinį ir Rhein-Talter (3 tab.) mozurišką tipą.

1-ji tabelė.
Schillingsee 1923. VII. 23.

Gil.	Temper.	O_2ccm/1 l.
0 m	17,2	4,8
2	17,2	4,65
4	16,85	3,68
6	16,7	3,58
8	16,4	1,79
10	12,1	
12	9,5	1,5
14	9,12	1,54

2-ji tabelė
Wuchsningsee 1921. VII. 31.

Gil.	Temper.	O_2ccm/1 l.
0 m	19,2	4,17
5	18,1	4,54
10	17,1	4,94
12	11,3	
14	10,5	4,8
16	8	
20	6,5	4,02
25	7,4	5,26
32	5,2	5,5
35	5,1	4,84
45	5,1	5,78
64	5,2	4,56

3-ji tabelė.
Rhein-Talter ež. 1921. VII. 17.

Gil.	Temper.	O_2ccm/1 l.
0	17,5	7,89
2	18	
5	18	7,73
7	17,5	
8	17,1	
10	16,2	6,87
12	15,7	
14	15	
15	14,9	
16	13,9	
18	11,5	
20	11,2	4,06
25	10,1	2,37
30	7,2	

Iš šių tabelių galima matyti, kad, einant gilyn, oligotrofiniame ežere O_2 nuolat, bet be šuolių mažėja, tačiau ir profundalės dugne neišnyksta; o eutrofinių ežerų dugne O_2 suvis nėra, bet gali būti kenksmingo daugeliui gyvių H_2S. Mozuriški ežerai panašūs į oligotrofinius. Nors oligotrofinių baseinų profundalė deguonies atžvilgiu yra palanki seliavoms, bet užtat ji turi maža planktono, kuriuomi seliavos maitinasi. Apie ežero planktono kiekį galima rupiai spręsti iš vandens permatomumo, pav., vasaros stagnacijos metu.

1)	Eutrofinių ežerų pagal Willer'į permatomumas:		
	Euring	0,40 m	1922-VII-14
	Geserich	1,25	„
	Tilach	1,50	„
2)	Oligotrofinių „		„
	Wuchsing	9,10	1921-VII-30
	Einsing	5,20	1922-VII-15
3)	Mozuriškų „		„
	Lowentin	4,5	1921-VII-22
	Rhein—Talter	3,5	1921-VII-17

Seliavos atsiranda tada, kai ežere nusistato tam tikras deguonies ir planktono kiekio santykis, kuris dar nėra tiksliai nustatytas. Planktonui vis einant didyn ir dugne mažėjant O_2, kurį paima besiskaidydamas („pū-

damas“) nebegyvas planktonas. ežeruose atsiranda stintų (*Osmerus eperlanus*), kurių skaičius vis eina didyn. o seliavos mažyn, ir galutinai išnyksta. Eutrofijai einant didyn, profundalės dugne atsiranda H_2S, kuris vis eina didyn ir išnaikina stintas Dabar ežere gali gyventi tik tokios žuvys, kurios nėra labai jautrios H_2S atžvilgiu, ir todėl gali ištverti arba net mėgsta eutrofijos aukštą laipsnį. W. Schaeperclaus bando Vokietijoje gyvenančias žuvis paskirstyti pagal ežerų tipus. Šis suskirstymas nėra pakankamai nuoseklus todėl, kad ne visų žuvų yra gerai ištirti fiziologiniai savumai. Schaeperclaus kartu su kitais limnologais mano, kad Willer'io mozuriški ežerai yra ne kas kita, kaip oligotrofinių baseinų priešpaskutinė arba paskutinė fazė, todėl jis griežtai prisilaiko Naumann'o Thienemann'o sistematikos.

Taigi, pasak Schaerperclaus'o, žuvys gyvena: 1) laisvoj profundalėj, 2) profundalės dugne ir 3) litoralėj.

1) Laisvoj profundalėj gyvena:

		Seliava	Stinta (*Osmerus eperl.*)	Starkis (*Lucioperca sandra*)	Aukšlė
Oligotrofiniai ežerai	α	—	—	—	—
	β	+	+	—	+
	γ	++	++	+	++
Eutrofiniai	α	—	+	++	++
	β	—	—	++	++
	γ	—	—	+	++

Profundalės dugne:

		Salmo salvelinus ir *Trutta lacustris*	Seliava	Palša (*Abramis brama*)	Karpis	Ungurys smailiagalvis	Plekšdė (*Blicca björkna*)	Ešerys	Atžgaras (*Acerina cernua*)
Oligotrofiniai ežerai	α	+	—	—	—	—	—	—	—
	β	++	+	—	—	—	—	+	—
	γ	+	++	++	+	+	+	+	+
Eutrofiniai ežerai	α	—	—	+++	++	++	++	++	++
	β	—	—	++++	+++	+++	++	++	++
	γ	—	—	+++	+++	+++	++	+	++

Kranto srityj:

		Šapalas	Kuoja	Rauda	Meknė (*Squalius cephalus*)	Lydys	Vėgelė	Lynas	Karosas
Oligotrofiniai ežerai	α	+	+	+	+	—	—	—	—
	β	++	+	+	+	—	—	—	—
	γ	++	++	++	+	+	—	-	—
Eutrofiniai ežerai	α	+	+++	+++	++	++	+	+++	++
	β	—	+++	+++	++	++	+	+++	++
	γ	—	+++	+++	++	++	+	+++	+++

		Karpis	Ungurys plačiagalvis	Plekšdė	Ešerys	Atžgaras
Oligotrofiniai ežerai	α	—	—	—	—	—
	β	—	—	—	—	—
	γ	+	+	+	+	+
Eutrofiniai ežerai	α	++	+++	++	++	++
	β	+++	+++	++	++	++
	γ	++	+++	++	++	++

Iš tabelių matyti, kad ne visos žuvys vienodai jautrios ežero tipui, bet tenka pabrėžti, kad jautriausios žuvys daugumoje yra pačios brangiausios; todėl ežero tipo pažinimas turi didelės praktinės reikšmės žuvininkystei. Ein. N a u m a n n'as distrofijos ir eutrofijos supratimą modifikavo tąja prasme, kad šias sąvokas pritaikė ne tiktai ežerams, bet tvenkiniams, kūdroms ir t.t.; todėl šios sistematikos detalizavimas turi duoti nurodymų, kaip vesti tvenkinių žuvininkystę. Šioj srityj dar reikalinga daryti daug tyrinėjimų, bet, bendrai, šių tyrinėjimų ir bandymų kryptis yra aiški.

E. N a u m a n n'as įrodo, kad fosforo ir azoto ištirpinti kiekiai turi lemiančios reikšmės vandens derlingumui. Ne tik dirvožemy, bet ir vandeny pastebima fosforo junginių mažėjimas ir vandens šarmingumo didėjimas. O stipriai šarminė arba rūgšti reakcijos yra labai pavojingos žuvims. Yra įrodymų, kad vandeny, kurio pH = 4,8, visi karpiai suserga žiaunų epiteliaus uždegimu. pH kenksmingumo riba galima nustatyti kiekvienai žuvies rūšiai. Pav., R. H e s s e įrodė, kad, palyginti, tokia gaji žuvis kaip lydys labai sunkiai ištveria šiek tiek per vidurio normą pakilusį vandens rūgštumą. Jei, bendrai, limnologijai pasisektų nustatyti fosforo bei azoto junginių ir vandens gyvų padarų santykį, tai tada būtų galima suskaičiuoti naturalinių baseinų žuvingumas, ir žuvininkystė virstų tokia ūkio šaka, kurios nuolatinis derlius būtų galima iš anksto suskaičiuoti. Šioj srity limnologija ir žuvininkystė turės padaryti dar daug tyrinėjimų, kurie turės ne tik praktinės, bet ir plačios teorinės reikšmės.

L i t e r a t u r a.

1. E i n. N a u m a n n, Grundlinien der experimentellen Planktonforschung. 1929.
2. A. W i l l e r, Die Werbreitung von *Coregonus albula* und die Frage der Seetypen in Ostpreussen. 1924.
3. A. W i l l e r, Die Seetypenfrage und die praktische Fischerei. 1925.
4. W. S c h a e p e r c l a u s, Die Seetypenfrage als Grundlage der praktischen Fischerei. 1925.
5. W. S c h a e p e r c l a u s, Bericht über Vorarbeiten in Ostpreussen zu einer Monographie der Seen des baltischen Höhenrückens. 1921.

Lenkų okupuotos Suvalkijos ežerų klasifikacijos klausimu.

L. Čeraška, Kaunas.

Prie Vygrių ežerų lenkai 1920 m. įsteigė hidrobiologinę stotį (Stacja Hydrobiologiczna na Wigrach). Stoties vedėjas doc. A. Litynski, asistentas T. Janikowski, bendradarbiai: prof. S. Wislouch, Dr. Dembowski, jo žmona S. Dembowska, prof. S. Minkiewicz, B. Hrynewiecki, J. Woloszynska. Stotis yra Varšuvos Mokslo Draugijos nuosavybė, bet materialiu atžvilgiu ją remia valstybė. Darbų daviniai pasirodo nedideliais straipsniais; platesnės monografijos, rodos, dar nėra nė vienos. Vygrių ir šalimų ežerų hidrografinės, hidrocheminės ir biologinės savybės aplamai yra paliestos A. Litynskio nedideliuose darbuose: „Jezioro Wigry jako zbiorowisko fauny planktonowej" ir „Proba klasifikacji biologicznej jezior Suvalszczyzny na zasadie skladu zooplanktonu". Čia daugiau kalbama apie Vygrių ežerų (8 ežerai) grupę, labai paviršutiniškai paliesti dar 27 ežerai, esantieji arti pirmosios grupės. Ežerų morfometrinės savybės nusakytos labai bendrai ir tik paviršutiniškai.

Geologiniu atžvilgiu šie ežerai priskiriami prie ilgų ežerų (Rinnensee) tipo; jie atsirado postglacialiniame periode. Vygrių ežero didžiausi giluma 60,5 m, mažesniųjų ežerų giluma 20, 30 ir 40 m. Ančios ežere konstatuota giluma iki 100 m. Jei taip, tai šis ežeras yra žymiai gilesnis už Rytprūsių ežerus, kur giliausis ežeras Wuchsningsee turi tik 64 m gilumos. 100 metrų gilumos plotas ir vieta suvis nenurodoma.

Krantų augmenijos juostos neaprašomos, apie jas tik pasakyta, kad esančios mažos; labiausiai išbujojusios *Chara* ir *Elodea* zonos, bet nemінima, kaip plačiai ir giliai jos eina. O_2 nustatinėta Winkler'io būdu. Einant Alsterberg'o įrodymais, šis metodas duoda O_2 mažesnį absolutini kiekį, negu iš tikrųjų yra, todėl visur reikalingos pataisos. O_2 jokių kreivių neišvedžiota. Vygrių (didysis) ežeras daugiausia deguonies turi vasaros metu, kada jo hipolimnionas, palyginus su epilimnionu turi O_2 50—70% mažiau. Mažiausia deguonies rasta žiemos stagnacijos metu, kada jo sumažėjimas dugne prieina iki 75%. Rudens cirkulacijos metu Ančios ežero 70 m gilumoj nustatyta 7,26 ccm O_2 vandens litre.

Mažesnieji ežerai turi nedaug deguonies, todėl jie savo žuvingumu žymiai skiriasi nuo didžiojo ežero.

Vygrių ežero centrinės dalies dumblas pilkas, matyti, sapropelinės kilmės. Įlankose dumblas rudas arba juodas. Vandens permatomumas vasarą svyruoja tarp 2—5 m, retai prieina iki 7 ir 9 m. Gruodžio mėnesį permatomumas didžiausis (Vygrių d. ežere 10—10,5 m.), Liepos m. mažiausis (iki 3 m). Vandens spalva svyruoja tarp Forel-Ule skalos VII—XVI. Fauna tyrinėta nesistemingai. konstatuota šie alpinės arba šiaurinės kilmės gyviai: *Coregonus holsatus (f. vigrensis), Coregonus albula, Osmerus eperlanus, Dytiscus lapponicus, Pallasea quadrispinosa, Canthocamphus Schmaili var. hamata.* Pastarosios dvi rūšys gyvena didelėse gilumose.

Ežeruose konstatuotas šios *Cladocera: Latona setifera, Sida crystallina, Diaphonosoma brachyurum, Leptodora kindtii, Polyphemus pediculus, Bythotrepes longimanus, Ceriodaphnia reticulata, pulchella, quadrangula var. hamata, Simocephalus vetulus, Daphnia cucullata var. apicata-Kahlbergiensis, Daphnia cristata var. vernalis-cederstomii, Scapholeberis mucronata f. cornuta* ir *f. fronte-laevi. Bosmina longirostris, coregoni var. obtusirostris-abnobensis, longirostris f. longicornis-cornuta, coregoni var. obtusirostris-abnobensis, coregoni var. microps-globosa, Eurycercus lamellatus, Acroperus harpae var. harpae, frigida, angustatus, neglectus, Alonopsis elongata, Alona affinis, quadrangularis, costata, guttata, rectangula, Rhynchotalona rostrata, falcata, Graptoleberis testudinaria, Alonella excisa, exigua, nana, Peracanthia truncata, Chydorus globosus, sphaericus piger, gibbus, Monospilus dispar, Anchistropus emiarginatus.*

Copepoda: Diaptomus gracilis, gracioloides, Hetercope appendiculata, Eurytomora lacustris, Cyclops fuscus, albidus, strenuus,insignis, oithonoides, Leuckarti, viridis, macrurus serulatus.

Harpactidae: Canthocamptus Zschokkei, cuspidatus, Schmeili, echinatus, trispinosus, gracilis, Canthocampus crassus, Veidowskyj, minutus staphylinus, Moraria n. s. Nitoera hibernica.

Rotatoria: Conchilus unicornis, Asplanchna priodonta, Synchaeta pectinata, longiseta, Polyarthra platyptera, Proales decipiens, caudata, Monommata, longiseta, Rattulus capurinus, Notholca longispina.

Žiūrint į profundalės zonos gyventojus, ežerai, A. Litynskio manymu, galima skirt į tris grupes:

a) ežerai su *Tanytarsus*,
b) „ *Chironomus plumosus*,
c) „ *Corethra*.

Einant Naumann'o-Thienemann'o sistematika, šios trys gyvių grupės savo buvimu ar nebuvimu charakterizuoja tam tikrus ežerų tipus, nes su šiais indikatoriais rišasi fiziografinių cheminių ir biologinių savybių kompleksai. *Tanytarsus* ir *Chironomus* grupės yra charakteringos tuomi, kad pirmieji, dėkui savo fiziologinėms savybėms, gali gyventi tik ten, kur gelmių dugne yra daugiau ar mažiau deguonies ir menkai vyksta puvimo procesai (maža arba suvis nėra H_2S). o antrieji gyvena ten, kur deguonies suvis maža ir smarkiai vyksta puvimo procesai. O deguonies kiekis vandeny turi lemiančios reikšmės planktonui ir ichtiofaunai.

Puvimo beveik nėra ten, kur maža yra planktono (oligotrofiniai ežerai), nes šis, neilgai gyvendamas, krinta į dugną ir skaidosi įvairiomis dalimis; tuo metu yra sunaikinamas deguonis ir parodukuojama daugeliui gyvių kenksmingas H_2S. Puvimas ir deguonies išnykimas gelmių dugne yra labai žymūs ten, kur yra daug planktono (eutrofiniai ežerai). Iš šių sumetimų aišku, kad *Tanytarsus* grupė charakterizuoja oligotrofinius, o *Chironomus* gr. — eutrofinius ežerus: prie pastarųjų gretinasi *Corethros* ežerai. A. Litynskis šiokioj tabelėj skirsto ežerus į grupes ir nurodo kai kurias charakteringas kiekvienai grupei savybes.

	Limnografinės savyb. Fizinės sav.			Chem. s.	Biologinės savybės Dugno fauna			Ichtofana		
	Vandens permatomas žiemą	Spalva pagal Forel-Ule skalą	Dumblas	O_2 minim. ccm	*Tanytarsus*	*Chironomus plumosus*	*Corethra*	*Coregonus coregonus*	*Coregonus albula*	*Osmerus eperlanus*
Oligotrofinis tipas: Vygrių ežero centrinė dalis	10	IX	Pilkas	2;3	+	—	—	+	+	+
Eutrofinio tipo 1 potipis Vygrių ežero Uklejowa įlanka	5	XII	Juodas	0,2	—	+	—	—	—	—
Eutrofinio tipo 2 potipis: Plociczne ežeras	2	XV	Juodas	0,0 H_2S	—	—	+	—	—	—

Nežiūrint į tai, kad A. Litynskio daviniai yra labai nepilni ir nesistemingi, tenka sutikti su jo sistematika, tuo labiau, kad ichtiofaunos indikatoriai — didžioji stinta (*Coregonus albula*) ir mažoji stinta (*Osmerus eperlanus*) patvirtina šį padalinimą. Iš kito šono, didžiosios ir mažosios stintų buvimas viename ir tame pačiame ežere įrodo, kad oligotrofija artėja prie eutrofijos, t. y., galimas daiktas, kad neužilgo iš čia turės išnykti didžioji stinta. A. Litynskis eina daug toliau šios schemos ir zoolplanktoną taip paskirsto į 3 grupes. Pasak jo, zooplanktonas šiaip pasiskirsto:

Oligotrofiniuose ežer.:	Eutrof. su *Tanytarsus:*	Eutrof. su *Corethra:*
Bytotrephes long.,	*Daphnia cucullata*	*Daphnia longispina*
Eurytemora lac.,	*Leptodora kindtii*	*Diaptomus vulgaris*
Daphnia cristata	*Daphnia hyalina*	*Ceriodaphnia pulch.*
Bosmina coregoni	*Diaphnosoma brach.*	*Bosmina longirostr.*
B. microps-globosa	*Diaptomus gracil.*	*Rotatoria* . .
B. long.-obtusirostris	*Diaptomus gracilis*	
Heterocope append.	*Cyclops oithonoides*	
Bosmina longirostris	*Cyclops Leuckarti* .	
Rotatoria,		

Šioks planktono paskirstymas schemoje yra labai patogus, bet jo apibendrinimas yra perskubus.

S. Minkiewicz studijavo Harpactidų šeimą ir konstatavo 13 rūšių ir formų, jų tarpe gana retą *Canthocampus Zschokkei var. tatrensis* ir vieną naują dar neaiškiai nustatytą rūšį (*Moraria sp. nova?*). Jokių ekologinių davinių S. Minkiewicz'ius nepatiekia.

J. Woloszynska aprašinėja Vygrių ežerų dumblius (algus). Ji aprašo viena dar suvis naują formą — *Pediastrum Boryanum var. longicor-*

ne f. glandulifera. Woloszynska dalo ežerų į dvi dali: 1) žaliųjų dumblių juosta (0—7 m gil.) ir 2) Diatomejų juosta (7—50 m gil.). Pirmutinę juostą W. dalo į dvi sriti: a) sritis be aukštesnės augmenijos, b) sritis, kur vyrauja aukštesnioji augmenija. Diatomejų zonoj nustatyta 40 rūšių ir formų.

K. Demol'is aprašinėja Vygrių ežerų mikro- ir makrofaunos biotopus ir biocenozus. Demoll'is gilesniuose ežeruose skiria:

1) bangų veikimo juosta, giluma 0—2 m.,
2) submersinės aukštesnės floros juosta, giluma 2—7 m.
3) sublitoralinė juosta iki 10 ir 12 m.

Paduodamas Vygrių ežerų visos faunos sąrašą, kuris daugeliu atžvilgiu yra toli nepilnas, K. Demoll'is konstatuoja: *Protozoa* 1 r., *Coelenterata* 2 r., *Spongiae* 1 r., *Oligochaeta* 6 r., *Hirudinea* 8 r. *(Glossosiphonia complanata, Helobdella stagnalis, Protoclepsis tesselata, Hemiclepsis marginata, Herpobdella octoculata, atomaria, Haemopis sanguisunga, Piscicola geometra). — Gordiacea* — 1 r., *Mollusca* 23 r., *(Acroloxus lacustris, Ancylus fluviatilis, Limnaeus stagnalis, auricularia, auricularia var. vigrensis, ovata palustris, truncatula, Galba turricula, Physa fontinalis, Planorbis corneus, marginatus vortex, Bythia tentaculata, Vivipara contecta, Valvata piscinalis, cristata, Dreisensia polymorpha, Anodonta cygnea, Unio pictorum, Sphaerium corneum). — Hydrocarina 8 r. (Hydrarachna globosa, geographica, uniscutata, Limnesia undulata, flugida, Hygrobates longipalpis Hydrochoreutes, Krameri, Brachypoda versicolor). — Oribatidae 1 r. (Notaspis lacustris). — Aranea 1 r., Crustacea 28 r., Insecta subr.* ir *nesubr. 89 r.*

Savo straipsnyje „Fauna zimowa w zrodlach wigierskich" Demoll'is įvardina 46 rūšis, gyvenančias Vygrių šaltiniuose. Tarp šių rūšių yra įdomesnės: *Planaria alpina, Polycelis nigra, Hygrobates norwegicus, Sperchon squamosus, Limnaeus ovat. formos A ir B.* Šie šaltiniai buvo tyrinėti 1921 m. Gruodžio mėnesį ir 1922 m. Sausio ir Vasario mėn.

Nors lenkų padaryti tyrinėjimai nepasižymi didesniu moksliškumu. vistiek surinkta medžiaga yra labai įdomi ir duoda okupuotos Suvalkijos ežerų bendrą vaizdą.

Literatura.

1. A. Litynski, Jezioro Wigry jako zbiorowisko fauny planktonowej (1922 m.).
2. A. Litynski, Proba klasyfikacji biologicznej jezior Suwalszczyzny na zasadzie skladu zooplanktonu (1925 m.).
3. G. Marre, Der Stint in Ostpreussen. Zeitschrift für Fischerei (1921).
4. S. Minkiewicz, Gatunki Rodziny Harpactidae z jezior Wigierskich
5. Woloszynska, Rozmieszczenie Glonow osiadlych na dnie jeziora Wigierskiego (1923).
6. K. Demoll, Fauna zimowa w zrodlach wigierskich (1922 m.).
7. K. Demoll, Ugrupowanie etologoczne makrofauny w strefie litoralnej jeziora Wigierskiego (1923 m.).

Morfogenesio kilmės beieškant.

Prof. P. B. Šivickis, Kaunas.

I.

Kiekvienas organismas, ar tai augalas ar gyvulys, yra susidaręs iš protoplasmų sistemos, arba, kaip paprastai sakoma, iš protoplasmos. Viena pagrindinių protoplasmos savybių yra ta, jog visur, kur tik ji randama, ji susijungusi su gyvybe ir visur turi šiokią ar tokią organizaciją. Jos organizacinė jėga yra labai didelė ir įvairi. Kiekvienas augalas, kiekvienas gyvulys, net kiekvieno augalo ar gyvulio organai ir jų dalys turi savo organizaciją, kuri kad ir labai įvairi savo smulkmenose, tačiau visuomet turi tendencijos siekti savąjai rūšiai įgimtos formos.

Tąja bendrąja organismų forma mes atskiriame vienos rūšies organismą nuo kitos. Pav., mes be sunkenybių atskiriame paramecijas nuo vorticelų, varles nuo žuvų, liepas nuo beržų ir p., jei tik nors kartą mes esame juos matę ir kiek arčiau su jais susipažinę. Tačiau visuose organismuose mes randame ir smulkmenų, kuriomis vienas individas skiriasi nuo kitų tos pačios rūšies individų. Bendrąją gyvulio ar augalo formą mes greitai pamatome, o smulkmenas tik gerai su pačiais individais susipažinę. Jei mūsų baltaveidis lietuvis nukeliautų į šalį, kurioj gyvena kitokios spalvos žmonės, tai per kiek laiko jam išrodytų, jog visi tos šalies gyventojai yra labai vienodi ir tik ilgiau pagyvenęs toj šaly jis galėtų atskirti vieną asmenį nuo kito. Tas pats atsitinka ir tokiam žmogui, kuris yra ilgiau gyvenęs tarpe kitos spalvos žmonių ir atvažiuoja į baltųjų gyvenamą šalį. Tik arti susipažinę žmonės atskiria vieną individą nuo kito. Piemuo atskiria ne tik visus savo galvijus, bet ir avis bei kitus gyvulius, kiekvieną individą atskirai, o iš kitur atėjęs žmogus atskiria tik karves, avis ir kitus gyvulius pagal jų rūšis.

Lengviau yra atskirti rūšis, negu individus; gentis, negu rūšis; familijas, negu gentis ir p. Tai yra pagrindinis visos sisteminės zoologijos dėsnis. Pagaliau juk visus gyvulius jungia savybės, kuriomis mes atskiriame juos nuo augalų ir neorganinių padarų, nors ne visur tai galime padaryti. Iš to viso aišku, jog visuose organismuose yra bendra tendencija siekti savo grupei įgimtos formos, nors smulkmenose retai kada ji teatsiekiama. Palikime augalus ir pažvelkime tik į gyvulius; ir čia rasime tūkstančius įvairių formų. Pamatysime, jog, rodos, nėra nė vienos galimos simetringos formos, kurią mes galime įsivaizduoti ir kurios viena ar kita gyvulių rūšis būtų nepasisavinusi. Tikrenybėje, protoplasmos pajėgumas organizuotis, reikia pripažinti, yra nuostabus. Tačiau vieną kartą pradžioje individo gyvenimo protoplasma pradėjusi kuria nors kryptimi eiti, anksčiau ar vėliau savo įgimtosios formos atsiekia. Tuo žvilgsniu ji yra labai vienoda ir dėlto visai protoplasmai ir skiriame jėgą organizuotis ir atsiekti savo įgimtąją formą kaip vieną pagrindinių jos savybių, nors tikrenybėje toji savybė randama ir kristaloidinėse neorganinėse medžiagose.

Visi organismai prasideda iš vieno ar daugiau organizuotos protoplasmos gabalėlių, kuriuos vadiname celėmis. Kiekviena celė yra jau organizuotas kūnas, turįs savo formą ir šiokią-tokią diferenciaciją. O vadinamieji vienceliai gyvuiėliai gali turėti ne tik pastovią formą, bet ir palyginamai labai aukštą diferenciaciją. Įvairūs organėliai, cilijos, flagelai, cirai, cistostomai, pseudopodijos ir p. yra juk tik vienos celės padarai. Ir visi jie yra maždaug specifiški savo rūšiai. Vadinasi, bendrą kūno formos pastovumą išlaiko net vienceliai gyvuliai. Turi organizaciją ir nemenką diferenciaciją ir tos metazojų celės, kurias vadiname kiaušiniais ir iš kurių išauga visi daugiaceliai gyvuliai. Iš tų celių beaugdami metazojiniai individai turi daugiau galimumo pasiekti aukštesnės diferenciacijos ir savo kūno pastovumo, negu protozojai. Pati tendencija į užaugusio gyvulio kūno formos pastovumą nors ir didesnė protozojuose, negu metazojuose, tačiau pastarieji turi daugiau progos ją ištobulinti nes jų ir gyvenimas ilgesnis, ir daugiau medžiagos beaugant susidaro, negu protozojuose.

Protozojų diferenciacijos eiga yra labai maža mums težinoma. Pa viršutinai daug daugiau mes žinome apie metazojų diferenciacijos eigą, kurią vadiname embriogenesiu. Tikrai sakant, embriogenesis yra tai procesas, kuriame gyvulys, prasidėjęs iš menkai diferencijuoto kiaušinio, auga į labiau diferencijuotą ir pastovesnės formos individą. Embriogenesio eigoje individas auga tol, kol pasiekia savo įgimtąją formą. Ir iš vištuko pirmosios celės, arba kiaušinio, visuomet išauga individas, kurį mes vadiname vištuku; iš tokios pat varlės celės išsiperi pirmiausiai buožgalvis, o iš jo varlė; iš drugio kiaušinio pirmiausiai išauga į kirminą panaši larva kurią vikšru vadiname; larva pasikeičia į mažai gyvybės rodančią pupą, arba lėliukę, o iš pupos metamorfosio būdu išauga į užaugusį drugį. Nežiūrint kaip sudėtingas pats išsiperėjimo procesas, tačiau įvairiose savo stadijose gyvulio embrionas maždaug panašus į savo giminaičių toje pat stadijoje atsiektąją formą. Jei dėl kokios nors priežasties beaugdamas embrionas nuo savo įgimtosios formos nukryptų, ir jei tas nukrypimas būtų taip pastovus, kad jis atsigimtų tolesnėse generacijose; tada sakytume, jog atsirado nauja gyvulių grupė, ar tai ji būtų nauja veislė, ar nauja rūšis ar. p. Tačiau tokių naujų grupių atsiradimas, jei ir atsitinka gamtoje, tai labai retai.

Ne tik augdamas embrionas turi tą pastovią tendenciją nuolatos siekti savo grupei įgimtos formos, bet ir išaugęs individas tos įgimtosios savybės nepražudo. Jei dėl kokios nors priežasties užaugęs gyvulys netenka savo kūno dalies, tai jei pražudytoji dalis nėra tokia didelė, jog jos netekęs gyvulys turi dvėsti, tai jis ją gali iš naujo atauginti (pav., vėžio žnyplės, driežo uodega), ar tik pražuvusio organo vietą „užgydyti“ (mūsų kūno žaizdos), ar ir visą kūną perorganizuoti taip, kad sudarytų visai naują tos pačios rūšies individą. Vadinasi, ir užaugę gyvuliai turi bendrą tendenciją išlaikyti savo formą. Dėl audinių diferenciacijos įvairiose gyvulių grupėse toji tendencija nevienodai reiškiasi, tačiau nėra tokios gyvulių grupės, kurioje tos tendencijos visai nebūtų. Tą bendrąją tendenciją atsiekti pastovumą ir pačios kūno formos ir organų bei jų specialių dalių ir funkcijų vadinsime vienu žodžiu. — morfogenesis.

Svarbiausioji morfogenesio problema yra surasti, kas ir kaip reguluoja jo eigą. Tai yra surasti, kokios yra gyvulio audinių protoplasmoje in-

trinsinės savybės, kurios veikia gyvuliui siekiant savo įgimtosios kūno formos ir kokiu būdu jos veikia. Visa toji problema yra labai šakota ir sudėtinga, bet ir labai svarbi. Biologijos moksluose, ypačiai šios dienos biologijoj ji turi labai svarbią vietą. Jei šią problemą galėtume tinkamai išspręsti, mums išaiškėtų labai daug dalykų apie patį organismą, jo kilmę, jo įvairias normalias ir nenormalias, ar liguistas, funkcijas, ir daug kitų dalykų, kuriais nuo senovės žmonės yra susirūpinę. Prie progos galima priminti, jog morfogenesio problemos išsprendimas užbaigtų jau visiems įgrisusį organinės evolucijos šalininkų ir jos priešų tuščiais žodžiais žaidimą. Juk kol nesuprasime organismo morfogenesio eigos, kuri eina dabartiniu laiku ir kurią galime sekti savo akimis ir eksperimentais, kaip mes galime sakyti suprantą tuos dalykus, kurie ėjo pirmiau ir per metų milionus! Taigi, visi mūsų ginčai apie rūšių kilmę yra nedaug kas daugiau, kaip paprasti spėjinėjimai. Dauguma ligšiol paskelbtų, evoluciją aiškinančių ar neigiančių „faktų“ neturi didelės vertės, nes dažniausiai jie yra eksperimentų nepatikrinami ir, toki būdami, gali turėti tiek skirtingų interpretacijų, kiek žmonių bando juos interpretuoti. Ypač tai tiesa, kur bandoma išaiškinti pačią evolucijos vykimo eigą. Tai mato visi šios dienos rimtesnieji biologai, kaip galime spręsti iš to, jog evolucijos klausimu šiais laikais labiau rūpinasi nebiologai ir tik senesnieji biologai, kurie tebėra labiau susirišę praėjuso šimtmečio tradicijomis, o jaunesnieji dirba kitose biologijos srityse. Nors morfogenesio problemos išsprendimas ir prisidėtų evolucijos problemai išspręsti, tačiau evolucijos problemos aiškinimas nėra specifinis morfogenesio tyrinėtojų uždavinys, ir jie paprastai į tai nekreipia dėmesio.

II.

Morfogenesio problemas sprendžiant daugiausiai žiūrima genetikos ir embriologijos. Ypačiai embriologijos. Priežastis labai aiški. Jei mes suprasime embriogenesio eigą ir visas tas priežastis, kurios veda prie įvairių pakitėjimų embriogenesio eigoje, mes suprasime ir morfogenesį. Embriogenesis ir morfogenesis yra taip artimai su vienas kitu susirišę, jog dažnai juos sunku nuo vieną kito ir beatskirti. Pats embriogenesis yra labai sudėtingas procesas ir, kaipo toksai, labai įvairuoja ne tik toliau nuo viena kitos stovinčiose grupėse, bet ir tarp labai „gimininingų“ grupių gyvulių. Toji gražiai skematizuota embriogenesio eiga, kurią paprastai rodome pradedamuose biologijos mokslų kursuose, randama tik keleto gyvulių gyvenime. Toks tvarkingas ir, paviršutinai imant, nesudėtingas *Amphioxus'o* embriogenesis, kuris dažnai laikomas pavyzdžiu bendrajai embriogenesio eigai, pasižymi svarbiausiai tuo, jog retai kur terandamas. Taigi, nežiūrint to, kad šioje srityje yra jau labai daug nudirbta, tačiau dar prisieis daug darbo padėti, kol mes galėsime tinkamai suprasti ir išsiaiškinti net pačius pagrindinius, embriono morfogenesį reguliuojančius, dalykus. Vadinasi, vienu embriogenesiu morfogenesio problemos išspręsti dar negalime. Reikia ieškoti kitokios medžiagos ir kitokių, ir analitinių ir sintetinių, priemonių šiai problemai spręsti.

Be embriogenesio ir genetikos moksluose naudojamųjų priemonių yra keletas kitų priemonių, kurias galime vartoti morfogenesį tyrinėdami. Viena tokių priemonių — tai išanalisuoti intrinsinį užaugusio orga-

nismo veikimą morfogenesio atžvilgiu. Kitaip sakant, ištirti užaugusio gyvulio pačiuose audiniuose esantį pajėgumą, kuris yra sujungtas su jo kūno formos regulavimu, ypačiai kada yra atnaujinamos pražudytosios jo kūno dalys, jas atauginant, ar net visą kūną perorganizuojant. Šis užaugusio gyvulio kūno formos regulavimas, nors gal ir sudėtingesnis už embriogenesį, tačiau lengviau prieinamas eksperimentais. Šioje srityje ypačiai daug dirbama įvairius organus ekspantuojant ir inplantuojant, dirbtinėmis audinių kulturomis, regeneracija ir p. Visuose tos rūšies eksperimentuose vartojamos visos įmanomos priemonės, kuriomis galima būtų bent kiek geriau išanalisuoti morfogenesio pajėgumą, pakeičiant normalias apystovas dirbtinomis, kurias tik galima geriau kontroliuoti. Tas apystovas pakeičiant vartojami ir įvairūs kemikalai, ir Röntgeno spinduliai, ir violetiniai, ir radijaus spinduliai, įvairios fizinės ir net organinės priemonės. Tokių eksperimentų resultatai, nors ir nevienodos reikšmės, tačiau dažnai labai įdomūs.

Intrinsinį užaugusio organismo audinių veikimą analizuojant, tarp kitų aukščiau minėtų priemonių, vartojama ir regeneracija. Šioji priemonė man pačiam yra geriausiai pažįstama, nes kaip įrankį savo tyrinėjimuose ją vartoju daugiau kaip dešimtį metų. Taigi, nesileisdamas į smulkmenas, kurios nors ir įdomios tekniškam eksperimentų supratimui, bet nesvarbios, gal net ir nepageidaujamos bendroje santraukoje, noriu kiek plačiau čia pakalbėti apie savo paties eksperimentus, liečiančius morfogenesio problemą. Tačiau reikia neužmiršti, kad mano suminėtieji eksperimentai yra tik viena iš daugelio kitų šiam tikslui vartojamų priemonių, ir eksperimentuose gautieji daviniai gali turėti tik tiek sprendžiamos reikšmės, kiek jie sutinka su kitais toje pat srityje daromais eksperimentais.

III.

Gal nė viena gyvulių grupė nebuvo tiek vartota regeneracijos eksperimentams, kaip trikladų, ypačiai planarijų grupė. Trikladai yra tai mažas platodų filo orderis, kurio atstovų galime rasti beveik visuose vandenyse, kur tik gyvenimo apystovos yra šiek tiek pakenčiamos. Lietuvos vandenyse randama netoli dešimties atskirų trikladų rūšių, bet tik *Polycelis nigra* ir *Planaria lugubris* randama didesniais skaičiais ir tai tik keliose vietose. Kitų galima dažnai užeiti po keletą individų, bet po daugiau ligšiol man nepasisekė jų rasti, nors ir gerą dalį Lietuvos vandenų esu jau tuo tikslu apžiūrėjęs. Beveik visi vandeniniai trikladai regeneruoja, tik nevisi vienodai. Vienos jų rūšys labai gerai regeneruoja, kitos kiek silpniau, o trečios ir visai neregeneruoja Tie trikladai, kurie geriau regeneruoja, gal išaugt į naujus individus beveik iš kiekvieno gabalėlio, jei tik tas gabalėlis išlieka nepadvėsęs. Tokie naujai išaugę individai niekuo nesiskiria nuo tų, kurie yra išsiperėję iš kiaušinių. Kiekvienas tų gabalėlių viename savo kūno gale išaugina galvą su visais toje srityje randamais organais, visus savo vidaus organus, net tokius specialius kaip reprodukcijos organai, išauga uodega ir kitos kūno dalys. Taigi, čia regeneracija yra labai panaši, o gal net identiška su embriogenesiu, tik čia viencelio kiaušinio vietoj stovi mažiau ar daugiau išsidiferenciavęs užaugusio kūno gabalėlis. Tinkamai tvarkant gabalėlių pjūvius, kuomet jie yra pjaustomi ir vartojant kitas eksperimentines priemones, galima išauginti įvairių formų,

ir normalių, ir nenormalių individų, monstrų, kokių gamtoje visai nesiranda. Apie visus tuos galimumus aš čia ir nekalbėsiu; kas norės, gali jų aprašymus rasti tokiuose veikaluose, kaip M o r g a n o (1901), P r z i b r a m'o (1909), B a r f u r t h'o (1891—1916) ir K o r s c h e l t'o (1927). Aš naudojaus regeneracijos metodais tik tuo tikslu, kad išanalizuočiau užaugusio gyvulio audinių intrinsinę fiziologinę tvarką, kiek iš tokių eksperimentų ta tvarka galima susekti.

Trikladų, kaip ir daugumos kitų mažiau diferencijuotų kirminų. kūno morfologinė struktūra yra nesudėtinga. Jokių žymesnių apendagų jie neturi. Visas kūno paviršius yra lygus, apaugęs mikroskopinėmis ciliomis. Destis kokia gyvulio rūšis, galvoje randamos dvi ar daugiau akių ir dažnai dvi maži „ausyti". Beveik lygiai tolumo tarp galvos ir uodegos randamos žiotys, per kurias išienda vienas o kartais daugiau kaip vienas faringas, kuriuo gyvulėlis čiulpia sau maistą. Pasturgalis yra kiek smailesnis; jį, paprastai, vadiname uodega. Normaliai naujai išsiperėjusi is kiaušinio, ar regeneravusi planarija yra labai panaši į pilnai užaugusią. tik, žinoma, visos kūno dalys proporcingai mažesnės.

Čia kyla klausimas, kodėl tokiems eksperimentams nevartojami didesni ir labiau diferencijuoti gyvuliai. Atsakymas yra lengvas ir aiškus. Juo bet kurios rūšies kūnas labiau diferencijuotas, tuo jis yra labiau sudėtingesnis ir sunkiau analizuojamas. Labiau diferencijuotame kūne randasi daugiau įvairių žinomų ir nežinomų faktorių, kuriuos sunku ar net ir visai negalima kontroliuoti. O mažiau diferencijuotuose gyvuliuose, išskyriant patį diferenciacijos faktą, manoma, jog bendrosios kūno reakcijos yra labai panašios į vadinamųjų aukštesniųjų gyvulių bendrąsias kūno reakcijas. Jei mes galėsime pagrindinį kūno organizacijos planą susekti žemesniuose gyvuliuose, tai, tais pačiais daviniais vadovaudamiesi, galėsime eit ir prie aukštesniųjų gyvulių panašaus analisio. Vadinasi, kaip ir visur taip ir čia yra daug patogiau pradėti iš apačios ir tik paskui eit į viršų

IV.

Jau nuo senai pastebėta, jog trikladams regeneruojant ne visos jų kūno dalys vienodai regeneruoja. Be to, kaip man pačiam teko įrodyti, ne visos jų rūšys vienodai regeneruoja. Ir vienas ir antras tų faktų sudaro sunkenybių ir pačią medžiagą pasirenkant ir visą regeneracijos eigą sekant. Reikalinga koki nors priemonė, kad eksperimentų reikšmę padarytų šiek-tiek vienodesnę. Tam suvienodinimui daug prisideda akių regeneracija.

Įvairūs trikladų regeneracijos tyrinėtojai senai yra pastebėję, jog jei išpjautas triklado kūno gabalėlis regeneruodamas išaugina akis, tai anksčiau ar vėliau jis išaugina ir kitas kūno dalis ir išauga į tobulą individą; bet jei regeneruojantis gabalėlis neįstengia išauginti akių, tai paprastai jis neišaugina nė kitų organų ir neįstengia išaugt į normalų individą ir, anksčiau ar vėliau, dvesia neregeneravęs. Kadangi regeneruojančio triklado akių parodymas labai lengva pastebėti su mikroskopu, tai regeneruojančius gabalėlius laikas nuo laiko tėmijant galima spręst ir apie visos regeneracijos eigą. O sekant regeneracijos eigą, galima spręsti ir apie vienos ar kitos kūno dalies, iš kurios tyrinėjamasis gabalėlis yra išimtas, jėgą regeneruotis. Yra ir kitokių priemonių, kuriomis regeneracijos eigą galime spręsti, tačiau jos visos įveda šiek tiek subjektivumo, o su juo ir nepasitikėjimo pačiais eksperimento daviniais. Regeneruojančiųjų akių pirmasis pasirodymas, kaip

objektivinis dalykas, kiekvieno tyrinėtojo gali būti bet kada patikrintas ir tose pačiose eksperimento apystovose kiekvienas tyrinėtojas gali gauti tų pačių resultatų.

Šios rūšies eksperimentams labai svarbu pats eksperimentinės medžiagos parinkimas. Eksperimentų resultatai yra patikimi tik tada, kada vartojami tos pačios rūšies gyvuliai, jei tie gyvuliai yra vienokioj fiziologinėj būklėj ir jei visos kitos reikalingosios eksperimentams sąlygos yra išlaikytos. Fiziologinę gyvulių būklę ir eksperimentines apystovas galime su didesniu ar mažesniu pasisekimu kontroliuoti, taigi, pasilieka tik vienas kintamas dalykas, — pati gyvulio rūšis. Nežiūrint bendrai nusistovėjusios kai kurių biologų nuomonės, regeneracijos pajėgumas įvairiose trikladų grupėse labai nevienodas. Ligšiol man prisiėjo tyrinėti apie penkioliką įvairių trikladų rūšių ir tais tyrinėjimais remdamasis, regeneracijos atžvilgiu, jas dalinu į penketą atskirų grupių (Šivickis, 1930 a). Vienos tų rūšių grupės gyvuliai visai neregeneruoja (*Bdelloura* grupė); kitų labai gerai regeneruoja tik pirmgalio srities gabalėliai, o juo toliau nuo pirmgalio, tuo silpniau eina regeneracija; faringo srityje, kaip ir už jos visai neregeneruoja (*Dendrocoelum* grupė); trečiųjų geriausiai regeneruoja gabalėliai išimti iš pirmgalinės kūno srities; tas pajėgumas mažėja einant į pasturgalio sritį ir visuomet, nors ir mažesnis pajėgumas, randamas faringo ir pasturgalio srityse (*Phagocata* grupė); ketvirtųjų labai gerai regeneruoja ir pirmgalio ir pasturgalio sričių gabalėliai, bet menkiau faringo srityje (*Planaria dorotocephala* grupė); penktųjų labai gerai regeneruoja gabalėliai išimti iš bet kurios kūno srities (*Planaria velata* grupė). Ir jei bet kurios rūšies trikladus supjaustyt ir leisti jiems regeneruoti tik ribotą laiką, 10—15 dienų, kaip paprastai tokiuose atsitikimuose yra daroma, tai visuomet gaunamieji resultatai yra tokie, jog sutinka su vienos bet kurios aukščiau minėtų grupių resultatais. Bet kur tik regeneracijos pajėgumas, einant išilgine kūno ašimi yra nevienodas, pirmgalyje jis visuomet yra aukščiausis, silpnėja pasturgalio sritin einant, o pačiam pasturgalyje jis gali ar visai sumažėti, ar taip iškilti, jog jis gal sulygti su pirmgalio srities regeneracija. Visur išlaikomas vienas ar du regeneracijos aukštumo gradientai. Be to, kai kuriose grupėse, ypačiai ketvirtoje ir penktoje, toje srityje, kur regeneracijos jėga sumenkėja, atsi randa individų su dviem galvom. Vadinasi, iš supjaustytų kūno gabalėlių išauga individai, kurie turi vieną galvą pirmgalyje, o kitą galvą pasturgalyje. Kai kuriose rūšyse tokių individų gali išaugti net iki 6%, priklausomai nuo gabalėlio ilgumo ir nuo kai kurių eksperimentinių apystovų pakeitimo (Plg. Šivickis, 1923 ir Rustia, 1925). Juo trumpesni supjaustytieji gabalėliai, tuo dvigalvių individų nuošimtis didesnis.

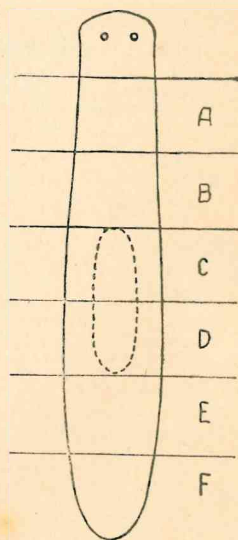
Toks regeneracijos pajėgumo tvarkingumas, aišku, turi būti surištas su intrinsiniu kūno plano tvarkingumu. Tas intrinsinis plano tvarkingumas geriau matomas, kuomet regeneracijos eksperimentai yra atliekami kronologiškai, tai yra, kuomet įvairių kūno sričių gabalėlių regeneracijos eiga yra nuolatos ar tik tam tikrais parinktais periodais sekama ir tinkamai periodiškai rekorduojama. Taip tyrinėjant galima pastebėti tokių dalykų, kuriuos paprastuoju būdu tyrinėjant labai lengva praleisti nepastebėjus. Paprastasis aukščiau aprašytasis būdas, kuriame leidžiama supjaustytiems gabalėliams regeneruoti per tam tikrą laiką, 10—15 dienų,

buvo vartojamas ir mano paties ir kai kurių kitų tyrinėtojų, bet kronologiškas regeneracijos sekimas, rodos, nekieno nebuvo sistemingai pirmiau vartotas. Pirmą kartą aš jį pradėjau vartoti praėjusiais metais tyrinėdamas *Dendrocoelum lacteum* regeneraciją ir nuo to laiko aš jį vartoju su įvairiomis trikladų rūšimis, ypačiai su *Polycelis tenuis, Polycelis nigra,* ir su *Planaria lugubris*.

Kad ir geriausiai parinkta medžiaga, be savo rūšinių skirtumų, gali turėti individualinių variacijų, kurios gali labai suklaidinti visą darbą. Kad individualinių variacijų veiksmas sumažėtų, visi manieji eksperimentai šioje srityje yra masiniai, tai yra, kiekviename eksperimente vartojama kiek galima didesnis individų skaičius. Paprastai, vienoje tokių eksperimentų serijoje patogiausis skaičius individų yra penkiasdešimtis. Tokios serijos, reikalui esant, gali būtų keletą kartų pakartotos. Kur mažiau individų vartojama, tokių eksperimentų resultatai laikomi abejotinos vertės nors dažnai bendrąją eksperimento eigą galima spręsti jau iš dešimties ar dvidešimties individų.

Pats eksperimentų metodas labai paprastas. Tinkamai parinkti individai kaip galima greičiau supjaustomi į vienodo didumo gabalėlius ir dedami į lėkščius stiklinius Petri'o indelius. Pjaustant 12—18 mm kirminėlius į šešias iki dešimties dalių pagal reikalą, sunku supjaustyti taip, kad jie būtų visi vienodo ilgumo, tačiau masiniuose eksperimentuose tas nelygumas išsilygina. Supjaustytieji gabalėliai dedami į indelius taip, kad visos serijos individų tos pačios kūno srities gabalėliai eitų į tą patį indelį. Jei eksperimentuojamieji gyvulėliai pjaustomi į šešetą dalių, tai, neskaitant galvos, patys pirmieji gabalėliai iš pirmgalinės kūno srities sudedami į vieną indelį, kurį ženkliname raide *A*, už jų antrieji gabalėliai dedami į antrą indelį ir ženkliname raide *B*. ir t.t. (žiūr. 1 pav.). Šiek tiek įpratęs eksperementininkas gali supjaustyti penkiasdešimtis individų į šešetą dalių per vieną valandą laiko, o gerai įgudusiam pjaustytojui pakanka ir pusės valandos.

Kuomet visa parinktoji serija supjaustyta, tada tuojau vanduo permainomas, indeliai uždangstomi stikliniais dangteliais ir gabalėliai paliekami regeneruotis tokioje vietoje, kur ko mažiausia variacijos šviesos ir temperaturos atžvilgiu (Plg. Glebavičiūtė-Prielgauskienė, 1930). Kas dieną ar kas antrą dieną pagal reikalą vanduo permainomas, ir paskirtu laiku visi gabalėliai atidžiai peržiūrimi su mikroskopu ir sekama regeneracijos eiga. Mikroskopinis peržiūrėjimas gal būti vieną ar du kartu per dieną ir kiekvieną kartą visi akiuotų individų atsiradimai rekorduojami. Tai bendra visos šios rūšies eksperimentų eiga. Kaip visur, taip ir čia, kad eksperimentas pa-



1 pav. *Planaria lugubris* regeneracijos eksperimentams, paprastai, pjaustoma į šešetą lygių dalių, kaip parodyta šiame paveikslėlyje. Kiekviena tų dalių dedama į Petri'o indelius taip, kad *A* gabalėliai visų supjaustytųjų gyvulių sudedami į vieną indelį, visi *B* srities gabalėliai į kitą ir t.t.

sisektų, daug prisideda įgudimas ir punktualumas darbe. Paskutiniais laikais daug šios rūšies eksperimentų man padėjo dirbti biologijos studentė Zosė Kurlinskaitė, už ką aš jai esu dėkingas.

V.

Planaria lugubris yra dažnai Lietuvos vandenyse randamas trikladas. Ši planarijų rūšis gali užaugti daugiau kaip 20 mm ilgumo, bet, paprastai, kur jų daugiau randama, didesnių kaip 15 mm retai teužtinkama Šią rūšį seniau tyrinėdamas regeneracijos atžvilgiu ir intrinsinio kūno struktūros plano tvarka aš priskyriau prie *Phagocata* grupės, tai yra, jei leisti regeneruoti ne daugiau kaip 15 dienų, aukščiausis akiuotų individų nuošimtis išauga iš prmgalinės srities gabalėlių ir tas nuošimtis mažėja, einant į pasturgalio pusę. Patys šios rūšies gyvulėliai yra palyginamai dideli ir nelepūs laboratorijoje auginti, taigi, labai tinka šios rūšies eksperimentams. Tik vienas yra svarbus trūkumas, kad labai retai jų randama desniais skaičiais, kiek reikalinga masiniams eksperimentams. Prieš dvejetą metų man pasisekė keletas jų rasti senoje kūdroje Žemės Ūkio Akademijos lauke Dotnuvoje, o šiais metais kiek daugiau jų užtiko zoologijos asistentas L. Čeraška Botanikos Sodo vandenyse, Fredoje. Šie pastarieji ir vartojami žemiau aprašytuose eksperimentuose.

Jei paimti 50 pilnai užaugusių *Planaria lugubris* ir kaip aukščiau aprašyta supjaustyt į šešetą lygių dalių ir periodiškai su mikroskopu sekti supjaustytųjų gabalėlių regeneraciją, ypačiai žiūrint kada atsiranda akiuotie individai, tai, paprastai, gauname resultatus, kurie parodyti čia de-

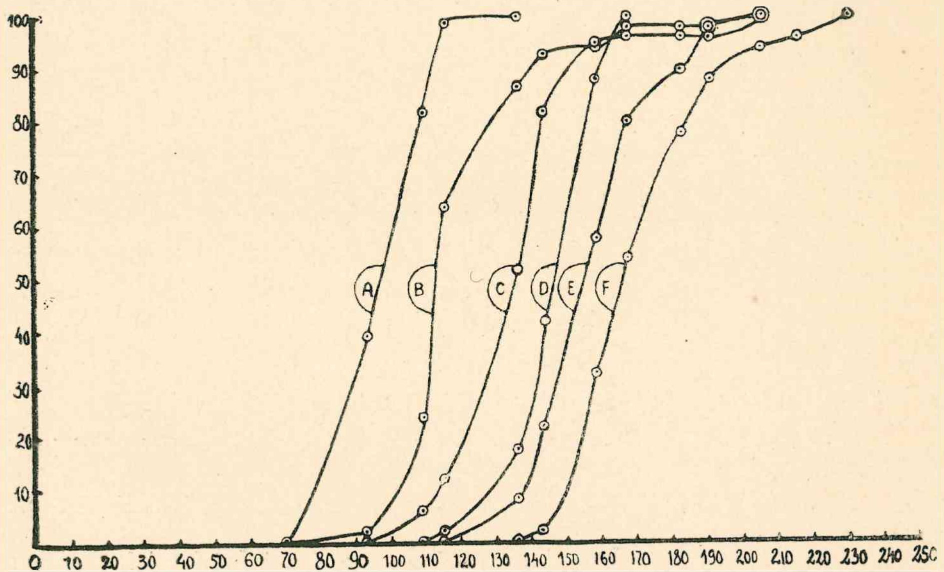
---

50 *Planaria lugubris*, 15 mm ilgumo buvo supjaustytos į šešetą dalių ir supjaustytiems gabalėliams leista regeneruoti kasdien su mikroskopu sekant naujų individų pasirodymą su akimis.

Valandos nuo supjaustymo	Įvairių regeneruojančių gabalėlių akiuotų individų skaičius. Sritys:	A	B	C	D	E	F
000	Supjaustyta	50	50	50	50	50	50
21	Liko gyvi	47	50	49	49	50	50
69	Individų su akimis	—	—	—	—	—	—
93	,, ,, ,,	18	19	4	4	—	—
109	,, ,, ,,	39	12	3	—	—	—
115	,, ,, ,,	46	32	6	1	—	—
136	,, ,, ,,	47	26	26	8	4	—
143	,, ,, ,,	—	46	41	22	11	2
157	,, ,, ,,	—	47	47	44	29	16
167	,, ,, ,,	—	49	48	50	40	27
182	,, ,, ,,	—	49	48	—	45	39
190	,, ,, ,,	—	49	48	—	49	44
205	,, ,, ,,	—	50	49	—	50	47
215	,, ,, ,,	—	—	—	—	—	48
230	,, ,, ,,	—	—	—	—	—	50

damoje tabelėje. Atsiradus pirmiesiems individams su akimis visose srityse, paskui juos eina kiti akiuoti individai, bet kiekvienoj srity

akiuotų individų atsiradimo laikas bendrai skiriasi nuo kitų sričių pagal savo atsiradimo laiką A srities akiuoti individai išauga pirmiausiai, B srities juos seka, o už jų eina C, D, E ir F sritys Kiekvienos srities akiuotų individų atsiradimas laiko atžvilgiu sudaro savo individualinę kreivę taip. kad atskirų sričių krevių linijos iš pat pradžios eina atskirai nuo viena kitos ir susikirtimai prasideda tik pačiame eksperimento galie. (žiūr. 2 pav.).



2 pav. Akiuotų individų atsiradimo laikas, kada eksperimentas eina „normalinėmis" apystovomis. Abscisos parodo laiko valandas nuo supjaustymo *Planaria lugubris* į gabalėlius, ordinatos — akiuotų indivdų nuošimtį. Kiekviena atskira linija ženklina iš atskiros kūno srities išimtų gabalėlių akiuotų individų atsiradimo laiką. Srities *A* gabalėliai regeneruoja greičiausiai. o srities *F* lėčiausiai. Kiti paaiškinimai tekste.

Ir iš tabelės ir iš kreivių aiškiai matyt laiko atžvilgiu nevienodas pasiskirstymas pajėgumo regeneruotis įvairiose kūno srityse per ištisą išilginę kūno ašį. Šis faktas kai kada net dar griešččiau pasirodo kitose trikladų rūšyse. k. a., *Dendrocoelum lacteum* (Šivickis, 1931) ir dviejose *Polycelis* rūšyse (Mano paties eksperimentų nespausdinti resultatai) ir kitose eksperimentų serijose su *Planaria lugubris.* Išrodo, jog tas reiškinys yra bendras visose ligšiol tyrinėtose trikladų rūšyse. Ir jei koks nors gamtoje reiškinys yra pastovus savo eigos tvarka ir forma, aišku, jog turi būti kokios nors bendros sąlygos, kurios tokį reiškinį reguluoja.

VI.

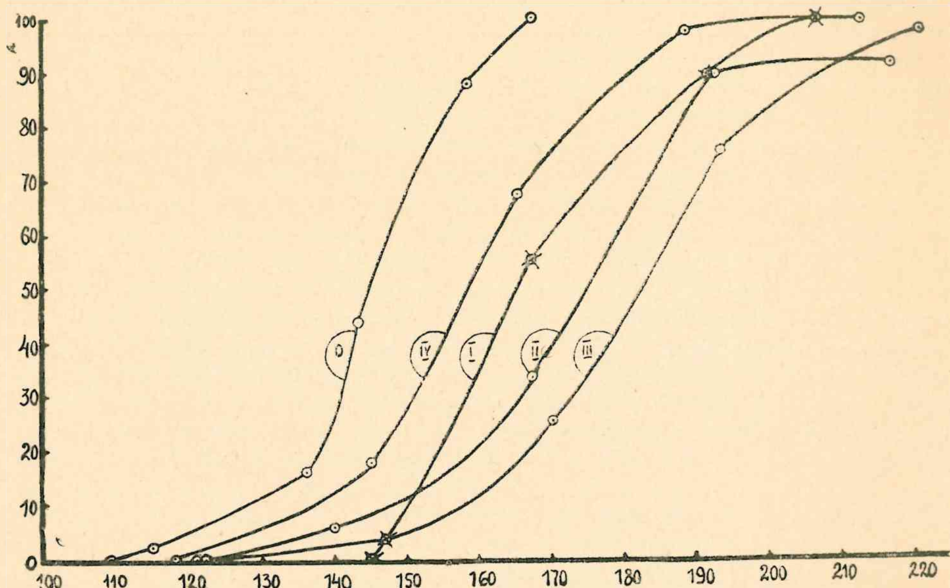
Kad tinkamiau išanalizuotum patį regeneracijos pajėgumo pasiskirstymą ir gautum kiek daugiau supratimo apie spėjamuosius faktorius, kurie sudaro regeneraciją reguliuojančias sąlygas, reikalingi eksperimentai, kuriuose vienas spėjamųjų faktorių būtų pakeistas. Tokių pakeitimų nors

ir nedaug težinome, tačiau jų yra. Tik svarbu, kad darydamas kokį nors pakeitimą neįneštum svetimų elementų ir naujų komplikacijų. Remiantis pirmesniais eksperimentais ir regeneracijos bei kitais eksperimentiniais metodais prieinama išvados, jog intrinsinis kūno metabolismo aukštumas yra vienas svarbiųjų regeneraciją reguluojančių faktorių. Taigi, jei kokia nors mums žinoma priemone pakeisime metabolismo aukštumą, mes pakeisime ir regeneracijos eigą. Geriausis būdas pakelti metabolismą — tai kokiu nors būdų įveiklinti pačią protoplasmą.

Bendrajam protoplasmos metabolismui pakelti biologai turi nemaža priemonių. Čia vartojami įvairūs kemikalai, Röntgeno spinduliai, violetiniai spinduliai, radijaus spinduliai, ormonai ir p. Įvairiais panašiais atsitikimais viena ar daugiau tų priemonių buvo ir dabar yra biologų eksperimentininkų vartojamos. Tačiau visos tos priemonės turi vieną bendrą labai svarbų trūkumą, kad negalime jų veikimo tinkamai kontroliuoti. Vienoje protoplasmos dalyje jos gali įvesti įveiklinimą, o kitoje destrukciją. Net ir mažiausiai diferencijuoto gyvulio kūnas yra taip sudėtingas, jog įvedimas naujų faktorių, kurių veikimas nėra aiškiai žinomas, visą darbą dar labiau sukomplikuoja ir supainioja. Taigi tol, kol nėra būtinai reikalinga, geriau saugotis mažiau žinomų priemonių, nors iki tol, kol bus išnaudotos tos, kurios yra mažiau sudėtingos. Imkime kad ir radijaus spindulių veikimą gyvuliui regeneruojant. Jų veikimas gali sunaikinti kai kurias celes, gali pakeisti kitų celių veiklumą, vienur susilpninti, kitur stimuluoti. Aišku, jog tokių spindulių veikimas nėra toks nesudėtingas, kaip kai kurie eksperimentininkai kad mano (Plg. Weigand, 1930). Kad išsisaugočiau tų įvairių nereikalingų komplikacijų, aš vartoju paprastą įveiklinimo būdą, pačią regeneraciją.

Kiekvienam yra žinomas faktas, jog jei sužeisti bet kurį kūno organą, tai ne tik tas organas, bet ir visi apie jį esantys audiniai žymiai pasikeičia fiziologiniu, kartais net ir morfologiniu atžvilgiais. Tas pasikeitimas visuomet yra susijungęs su metabolismo pakilimu. Juk nuo senovės patologai sužeistą vietą būdindavo šiomis savybėmis: *color, dolor, tumor;* tai yra, pirmiausiai sužeistame organe atsiranda spalvos pakitėjimas, paskui tos vietos jautrumas ir skausmas, ir galop guzas, arba tos vietos suputimas. Visa tai yra sudėtingas pakelto metabolismo reiškinys. Tą faktą aš ir vartoju eksperimentuojamųjų gyvulių intrinsiniam metabolismui pakelti. Paskirtu laiku nupjaustomos gyvuliams galvos ir leidžiama naujoms regeneruotis. Kadangi toki didelė operacija, kaip galvos nupjovimas, kūno pirmgalyje palieka palyginamai labai didelę žaizdą, tai manoma, jog toji žaizda stimuluoja visus kūno audinius ir tuo pakelia jo metabolismą. Taip įveiklintas gyvulys, po tam tikro laiko, pagal reikalą, pjaustomas į dalis ir sekama supjaustytųjų gabalėlių regeneracijos eiga. Lig šiol, kiek man žinoma, šios įveiklinimo priemonės niekas nėra vartojęs regeneracijos eksperimentuose ir aš pats tik pernai pirmą kartą pradėjau ją vartoti, dirbdamas su *Dendroelum lacteum* (Šivickis, 1931). Pirmieji tų eksperimentų resultatai buvo ne visai tikėti, nes tokio įveiklinimo resultatai pasirodė aiškesni, negu tikėjaus. Visi lig šiol gautieji resultatai rodo, jog tuo metu, kada eina pats svarbusis reorganizacijos darbas, supjaustyto gyvulio kūno dalys regeneruoja daug silpniau, negu kada tas reorganizacijos darbas apsistoja ir visai sumenkėja tuo metu, kada gyvulys yra pjaustomas

į gabalėlius. Ir visuomet tokie iš nupjaustytomis galvomis gyvulėlių išpjauti gabalėliai regeneruoja daug silpniau, negu tie, kurie pjaustomi iš normalių gyvulių. Tačiau, kada pats svarbusis reorganizacijos darbas nupjaustytom galvom gyvuliuose praeina, sumažėja ir metabolismas ir po tam tikro laiko tokie įveiklinti gyvuliai supjaustyti pradeda rodyti tendencijos regeneruotis tokiu pat greitumu, kaip ir tie, kurie nebuvo įveiklinti. Tas skirtumas geriausiai matomas iš pridedamųjų kreivių (plg. 3 pav.), kur



3 pav. Kuomet *Planaria lugubris* nupjaustomos galvos ir leidžiama joms regeneruotis ir paskui atskirais laikais tie regeneruojantys individai pjaustomi į gabalėlius, tai tie gabalėliai regeneruoja lėčiau, negu tie, kurie supjaustyti be regeneravimo. Ir juo ilgiau leista regeneruotis prieš pjaustymą į gabalėlius, tuo iki tam tikros ribos, jų regeneracija eina lėtyn; bet tajai laiko ribai praėjus, regeneracija pradeda grįžti vėl į normalinį greitumą. Penkios atskiros linijos reiškia penkias atskiras eksperimentų serijas iš tos pačios kūno srities („D“) išimtų gabalėlių. O – linija reiškia seriją supjaustytą tuojau po galvos nupjovimo. Tai yra kontrolinė serija. I - linija, serija, kuri buvo supjaustyta po 23 val. regeneracijos; II – linija, serija, kuri buvo supjaustyta po 47 val.; III linija, po 94 val.; IV linija, po 170 val. Tarp 94 ir 170 val. įveiklintųjų individų jėga regeneruotis pradėjo grįžt į normalinę būklę. Ordinatos reiškia akiuotų individų nuošimtį, o abscisos — laiko valandas nuo supjaustymo į gabalėlius.

vaizduojama regeneracijos eiga tik vienos kūno srities gabalėlių, kurie buvo išpjauti iš gyvulių kūno įvairiais laikais po to, kai buvo jiems nupjaustytos galvos. Kitų kūno sričių gabalėliuose bendroji regeneracijos eiga yra pagrindinai ta pati. Nors šių tyrinėjimų resultatai dar nėra visai pilni, tačiau tie, kuriuos turime, aiškiai rodo, jog toksai įveiklinimas labai atsiliepia visai regeneracijos eigai.

VII.

Visuose aukščiau suminėtuose eksperimentų daviniuose, kaip ir daugely tų, kurie čia nepaminėti, aiškiai matyt regeneracijos eigos tvarkingumas. Pirmiausiai regeneracija eina greičiau kūno pirmgalinėje srityje ir silpnėja labiau, juo toliau gabalėlis išimtas nuo galvos srities. Antra, visos įveiklintos kūno dalys regeneruoja lėčiau, negu neįveiklintos, arba normaiose apystovose išpjautos tų pačių sričių dalys. Visa tai imdami domėn, turime klausti, iš kur tas tvarkingumas, kokios yra pagrindinės sąlygos, kurios reguluoja tą visą regeneracijos eigą. Tuose visuose eksperimentuose išviršinės apystovos, kiek galima jas išlaikyti, yra išlaikomos vienodos. Tas pats vanduo, ta pati temperatura visiems, tie patys indeliai, tas pats laboratorijos oras ir ta pati šviesa, nes visi indeliai su regeneruojančiais gabalėliais stovi šalia vienas kito ir dažnai bekaitaliuojami padedami net vienas kito vietoj. Taigi, tos reguliuojančios apystovos turi būti išvidinės, tai yra, jų reikia ieškoti paties gyvulių kūno savybėse. Kitaip sakant, tos salygos, kurios reguluoja gyvulio kūno morfogenesį, turi rastis pačiuose audiniuose. Jei ne kur kitur, tai bent trikladuose tai turėtų būti tiesa.

Kad išaiškintum visą regeneracijos eigą, reikia turėti galvoje du skirtingu dalyku: regeneruojančią medžiagą, iš kurios persiorganizuojant išauga nauji kūno organai, ir tą stimulą, kuris priverčia tuos audinius persiorganizuoti. Taigi, dabartiniais laikais yra dvi svarbesnės, pagrindinai skirtingos teorijos, kuriomis bandoma išaiškint visa regeneracijos eiga. Viena tų teorijų postuluoja specifinius audinių elementus, kurie reguluoja regeneracijos eigą, kita jų remiama pačios protoplasmos metabolismo pagrindais. Viena ir kita tų teorijų turi mažiau ar daugiau eksperimentinio pagrindo, tačiau, gal būti, kad nei viena nei kita neįstengia pilnai išaiškinti visų eksperimentinių davinių.

Pačios medžiagos klausima gan sėkmingai sprendžia C u r t i s (1928) ir W e i g a n d'as (1930), vartodami Röntgeno spindulius, violetinius bei radijaus spindulius ir p. Jie ir kai kurie kiti tyrinėtojai mano, jog regeneracijos eigą, jei ir neišsprendžia, tai bent suteikia medžiagos vadinamosios mažiau diferencijuotos formatyvinės celės, kurias esą galima sunaikinti vienais ar kitais spinduliais ir tuo sumažinti regeneracijos eigą. Tos trikladų kūno dalys esą regeneruoja silpniau dėlto, kad jose mažiau tėra ar ir visai nėra formatyvinių celių, o kuriose dalyse tų celių yra daugiau, jos geriau ir regeneruojančios. Kad buvimas menkai diferencijuotų celių padeda regeneracijos darbui, dalykas teoriškai leistinas, nes regeneracijos darbe, aišku, turi būti labai daug dediferenciacijos, kol supjaustyti kūno gabalėliai persiorganizuoja į naujus individus, tačiau kad tos celės turėtų sprendžiamąjį veikimą regeneracijos eigoje, lig šiol tikrų įrodymų nėra. Berods, tuose eksperimentuose, kur vartojami radijaus ar Röntgeno spinduliai, regeneracijos eiga sumažėja, kaip manoma dėlto, kad esančios sunaikintos tos formatyvinės celės; tačiau nėra jokių įrodymų, kad jie nesunaikina ir kitų celių ir kitaip neprisideda regeneracijai sumažėt. Juk regeneracijos eiga ir galutinos išdavos susilpnėja ir kitu būdų įveiklinant gyvulio kūną, kaip parodyta aukščiau aprašytuose mano paties eksperimentuose, o nėra jokio įrodymo, kad tie spinduliai sunaikintų formatyvines celes ir paliktų neįveiklinę ar nesunaikinę kitų celių. Šiaip ar taip imsime, formatyvinių celių

klausimas tebėra labai miglotas. Tikrenybėje tai nėra koks nors naujas išaiškinimo būdas. Biologijos moksluose nuo senovės yra išlikęs paprotys ieškoti specifinių medžiagų, kad išaiškintų kurias nors specifines funkcijas. Taigi, šios rūšies teorija savo pagrindais yra panaši į preformistų, o ypačiai į B o n n e t'o „emboitmentinę" teoriją, į S a c h s'o specifinių medžiagų teoriją ir išdalies į šios dienos kromosomų bei genų teorijas. Jos visos turi vieną bendrą pagrindą, jog specifinėms funkcijoms atlikti postuluoja specifines medžiagas, bet užmiršta visus pačios protoplasmos įgimtuosius pajėgumus. Pradėtąjį regeneracijos darbą formatyvinės celės, gal būt, ir veda taip gerai, o gal net ir geriau, negu kitos daugiau diferencijuotos celės. bet kad jos pačios tą darbą organizuotų, būtų pripažinimas joms vitalistinės ar kokios nors kitos panašios jėgos; o tos rūšies įrodymų lig šiol dar niekas nesuteikė. Viso organizavime vadovaujančio darbo prisieina ieškoti pačios protoplasmos intrisiniame veiklume, kurį vadiname metabolismu. Tuo keliu eidami, rodos, geriau galime išsiaiškinti eksperimentuose gautuosius faktus.

VIII.

Įvairiais būdais įrodyta, jog mažiau diferencijuotuose organismuose ir embrionuose pirmagalinė kūno dalis sutinka su tąja vieta, kur randasi aukščiausis intsrinsinio kūno metabolismo laipsnis. Kitaip sakant, aukščiausiojo intrinsinio metabolismo sritis visuomet paima augančiojo gyvulio kontroluojančią rolę. Įvairūs su cefalizacija susirišę organai išauga aukštesniam metabolismui veikiant. Juo toliau nuo pirmgalinės kontroluojančios srities, kurią mes paprastai vadiname galva, tuo metabolismo laipsnis eina žemyn, o su juo atitinkamai keičiasi ir įvairių organų išaugimas. Žinoma, tokį įvairių organų pasikeitimą einant išilgine kūno ašimi galima matyti tik tokiuose gyvuliuose, kurie tokius organus turi. P e r k i n s (1929), tyrinėdamas bendrąjį sliekų kūno metabolismą, tokį metabolismo laipsniavimą, arba gradaciją, įvairiomis priemonėmis aiškiai įrodė, o man pačiam dirbant su orientiniais sliekais *Pheretima benguetensis* (1930) pasisekė įrodyti, jog tų setų distribucija sutinka su Perkins'o rastąja metaboline gradacija Europos sliekuose Vertebratuose tokios gradacijos gražiai parodo G o d l e w s k i's ir L a t i n i k'as (1930) savo eksperimentais su albininėmis *Amblistoma l*arvomis (axolotlais), jog jų uodegos regeneracijos greitumas nesutinka su pagreitinto augimo reiškiniais, bet turi aiškią gradaciją. Daugiau šito reiškinio įrodymų galima rasti Childo (1928) ir jo darbo bendrų veikaluose.

Kiekvienas protoplasmos sužeidimas yra sujungtas su metabolismo pakėlimu. Tai galima įrodyti įvairiais būdais. Tas metabolismo pakėlimas yra aukštesnis, kur kūno metabolismo gradientas yra aukštesnis, ką ypačiai gerai galima įrodyti dedant supjaustytus trikladų gabalėlius į tinkamai pagamintą kalijaus ciano tirpinį (Child, 1915, Šivickis, 1923). Taigi, kiekvienas triklado kūno gabalėlis, išimtas iš bet kurios kūno srities, išskiriant tik pačią galvą ir uodegą, metabolismo atžvilgiu turi tris skirtingas sritis: viena žaizdos sritis išpjautojo gabalėlio pirmgalyje, kurią pavadinkime x sritimi, kita žaizdos sritis išpjautojo gabalėlio pasturgalyje, kurią pavadinkime z sritimi, ir trečia tarp x ir z sričių sritis, kuri jokios žaizdos neturi, ir kurią patogumui pavadinkime y sritimi. Kadangi normaliai

x sritis, arba gabalėlio pirmgalyje žaizdos sritis, randama viso kūno aukščiausiojo metabolismo srityje, tai ir dabar toje srityje metabolismo laipsnis turi būti čia aukščiausis, o kadangi z sritis randama žemesniojo metabolismo, negu x srityje, taigi, ir dabar turi būti metabolismas čia žemesnis, negu x srityje, tačiau jis yra daug aukštesnis, negu y srityje, kuri jokių išviršinių sužeidimų neturi. Einant ipotesiu, kad aukščiausiojo metabolismo sritis yra organismo kontroluojanti sritis, taigi, x sritis kaipo turinti tą aukščiausiąjį metabolismo laipsnį pradeda kontroluoti visą reorganizacijos eigą ir išauga į naujojo gyvulėlio galvą, o z sritis, turėdama žemesnį laipsnį, negu x, bet aukštesnį už y sritį, išauga į uodegą. Tačiau tokiuose trikladuose, kur regeneracijos pajėgumas yra aukštas ir jei supjaustytieji gabalėliai yra trumpi taip, kad metabolismo skirtumas tarp x ir z sričių nėra labai didelis, tada regeneruojantys individai išaugina dvi galvi, vieną x srityje, o kitą z srityje, ir tada turime vadinamus biaksialinius individus. Juo trumpesni supjaustytieji gabalėliai, tuo daugiau išauga biaksialinių individų. Tokiuose trikladuose, kaip *Planaria lata* ir *Planaria dorotocephala* biaksialinių individų gali išaugti iki 6% (Šivickis, 1923 ir Rustia, 1925).

Jei individo galvos išaugimas priklauso nuo metabolismo aukštumo sužeistoje srityje, tai kyla klausimas, ar tas metabolismo aukštumas turi būti tam tikro absolutaus aukštumo, ar tik relativai aukštesnis už tą, kuris randasi y srityje. Šiuo laiku šį klausimą tiksliai atsakyti būtų sunku, bet tam tikrose ribose iš eksperimentinių resultatų galime spręsti, jog jis turi būti tik relativai aukštesnis, kad galėtų reorganizavimo darbui vadovauti. Remiantis mums žinomais eksperimentų resultatais, galime manyti, jog individo regeneracijos eigą galime pagreitinti, jei kokiu nors būdu pakelsime intrinsinį metabolismą x srityje, arba relativai susilpninsime intrinsinį metabolismą y srityje; o regeneracijos eigą susilpninsime, jei kokiu nors būdu susilpninsime metabolismą x srityje, arba pakelsime intrinsinį metabolismą y srityje. W i l s o n'as (1927) supjaustytus planarijų gabalėlius sudėjo į isotoninį druskos tirpinį, tuo susilpnindamas žaizdos iritaciją ir susilpnino regeneracijos eigą. Man pačiam aukščiau minėtuose eksperimentuose, rodos, pasisekė įveiklinti, tai yra, pakelti metabolismą y srityje ir tuo susilpninti regeneracijos eigą.

IX.

Sutinkant su aukščiau išdėstyta teorija, jog regeneracija, o su jąja ir visas morfogenesis priklauso nuo regeneruojančios srities relativinio metabolismo aukštumo, lieka dar neišspręstas klausimas, kas pakelia tą metabolismą x ir z srityse. Paprastai, sakoma, jog jautrumas yra viena pagrindinių protoplasmos savybių, ir sujaudinta arba irituota protoplasma reaguoja į sujaudinimą, pakeldama savo metabolismą. Tai, rodos, viskas ir gerai atsakoma, bet kaip toji protoplasma reaguoja ir kaip ji reaguodama pakelia savo metabolismą, koks to viso pagrindinis mekanismas, mūsų papaprastieji biologijos eksperimentai atsakymo dar neduoda. Paprastai, biologai sako, jog protoplasmos jautrumas yra jos pajėgumas atsiliept į stimulą, nežiūrint, ar tas stimulas būtų keminis, ar fizinis ar kitoks apystovų pasikeitimas; normali protoplasma į jį turi atsiliepti. Aišku, jog toks atsakymas ir toki jautrumo definicija nusako tik patį atsiliepimo faktą, bet nepasako, kaip tas faktas įvyksta. Iš tikrųjų, mes nežinome, kaip stimulas

veikia prototplasmą ir kokius pakitėjimus jis į ją įneša. Viena yra žinoma, tai, jog įvairių rūšių stimulas gali iššaukti tą patį protoplasmos pakitėjimą, arba, kaip paprastai sakome, tą patį atsiliepimą. Bet ar pagrindinis pakitėjimas yra tas pats, kada mes stimuliuojame acetine rūgštimi ir elektros srove, mes atsakyti negalime.

R. S. Lillie (1923) aiškina protoplasmos reakciją į stimulą elektronų koncentracijos pakitėjimu. Jis tą pakitėjimą vaisingai parodo įvairiais neorganiniais pavyzdžiais. Jo išaiškinimai eina toliau, negu kitų, tačiau ir jie ne be priekaištų. Leiskime, jog protoplasmos jautrumas priklauso nuo elektrinio lauko pakitėjimo; tada kyla visa eilė kitų klausimų, kuriuos atsakyti paprastam biologui nėra taip jau lengva. Vadinasi, čia jau išeiname iš grynai biologinių tyrinėjimų srities ir įžengiame į fizinės kemijos sritį. Taigi, šiais laikais veikliausi ir vaisingiausi biologai yra tie, kurie įstengia naudotis fizinės kemijos priemonėmis ir metodais. Gal būt, kad ir tomis dabartinėmis priemonėmis dar nepasiseks atsakyti net ir svarbesniuosius biologijoje pagrindinius klausimus, tačiau visiems yra aišku, jog daugumos biologijos problemų išsprendimo raktas randamas šioje mokslų srityje. Morfogenesis yra viena tų problemų

Literatura.

Barfurth, D., 1891—1916. Regeneration und Involution. Ergeb. Anat. u. Entwicklungsgeschichte. 1—22 Bd.

Child, C. M. 1915. Senescence and Rejuvenescence, Chicago.

„ „ 1928 The Physiological gradients. Protoplasma. 5. Bd.

Curtis, W. C. 1928. Old Problems an a new technique Science, vol 67.

Glebavičiutė-Prielgauskienė, 1930. *Polycelis nigra* akių regeneracija, Kosmos, 11 metai, Kaunas.

Godlewski, E. et Latinik, I. 1930. La croissance ontogenique et la croissance regenerative chez l'Axolotl. Bull. Inter. de l'Acad. Polonaise de sciences et des lettres. No. 1—2 B. II.

Korschelt, E. 1927. Regeneration und Transplantation. I. Bd. Regeneration. Berlin.

Lillie, R. S. 1923. Protoplasmic action and the nervous action. Chicago.

Morgan, T. H. 1901. Regeneration. New York.

Perkins, M. 1929. Growth-Gradients and the axial relations of the animal body. Nature, vol. 124.

Przibram, H., 1909. Experimental-Zoologie. 2. Regeneration. Leipzig.

Rustia, C. P. 1925. The control of biaxial development in the reconstitution of pieces of *Planaria*. Journ. Exper Zoology. vol. 42.

Šivickis, P. B. 1923. Studies on the physiology of reconstutition of *Planaria lata* etc. Biological Bulletin. vol 44.

„ „ 1930. Distribution of setae in the earthworm, *Pheretima benguetensis*, Beddard. Biol. Bull. vol. 58.

„ „ 1930 a. A quantative study of regeneration along the main axis of the triclad body. XI Zoologijos Kongreso Darbai. Paduva (Spaudoje).

„ „ 1931. A quantative study of regeneration in *Dendrocoelum lacteum*. A Magyar Biologiai Kutato Intézet Munkai. Tihany. vol. 3. (Spaudoje).

Weigand, K. 1930. Regeneration bei Planarien und Clavelina unter dem Einfluss von Radiumstrahlen. Zeitschfr. f. wiss. Zoologie. 136 Bd.

3-čiasis Pabaltijo kraštų augalų geografų suvažiavimas Rygoje 1931 m. Birželio m. 3–9 d.

M. Natkevičaitė, Kaunas.

Prof. Regelis jau yra rašęs „Kosme“ apie Pabaltijo kraštų Botanikų Geografų Sąjungą ir apie antrąją tos Sąjungos konferenciją, įvykusią 1930 m. Helsinkyje. Šių metų Birželio m. 3—9 d. įvyko trečiasis iš eilės Pabaltijo kraštų augalų geografų suvažiavimas Rygoje.

Šiame suvažiavime dalyvavo 14 žmonių iš Suomijos, 7 iš Estijos, 2 iš Rytprūsių (Karaliaučiaus), 1 iš Danijos, 4 iš Lietuvos ir 14 iš Latvijos. Dalyvių tarpe buvo ir keletas gamtininkų ne botanikų. Tai suprantama, nes suvažiavimo metu skaitytos paskaitos, o ypač padarytos ekskursijos į gamtos atžvilgiu įdomesnes Latvijos vietas galėjo būti įdomios ir naudingos ne vien tik botanikui, bet ir kiekvienam gamtininkui.

Konferencija prasidėjo Birželio m. 3 d. 10,15 val. Botanikos Instituto salėje. Susirinkusius pasveikino Rygos Universiteto profesorius Dr. N. Malta. Pirmininkauti suvažiavimui buvo pakviesti prof. Linkola iš Suomijos ir prof. Regelis iš Lietuvos, sekretoriauti — dr. Lippmaa iš Estijos ir Dr. Ziegenspeck iš Karaliaučiaus. Prasidėjo paskaitos (susirinkimas ir paskaitos ėjo vokiečių kalba). Dr. M. J. Kotilainen (Suomija) skaitė apie Suomijos durpynus (Braunmoore) Dr. C. Cederkreutz (Suomija) — apie Pabaltijo kraštų floros persikėlimą į Nylandą. Dr. P. W. Thomson (Estija) skaitė apie ledų laikotarpio pabaigą ir postglacionalinį periodą Lietuvos pietvakariuose ir padarė tų laikų floros apžvalgą. 1930 m. vasarą Dr. Thomson'as, būdamas Lietuvoje, darė, studento Brundzos padedamas, gręžimus keliuose Lietuvos durpynuose ir šiam suvažiavimui patiekė savo darbų rezultatus bei išvadas.

Po pertraukos pietums vėl ėjo paskaitos. Dr. Spohr (Latvija) skaitė apie pelkių ir vandens augalų prasiplatinimą gilumo atžvilgiu ir Dr. Ziegenspeck (Karaliaučius) — apie sieros ir anglies medžiagų apykaitą Rytprūsių durpynuose. Pirmoji suvažiavimo diena buvo baigta šeimininkų suruošta vakariene, kurios metu suvažiavimo dalyviai turėjo progos arčiau vieni kitus pažinti.

Antrąją dieną skaitė paskaitas p. A. Zamelis (Latvija) apie genetikos reikšmę augalų sistematikai bei geografijai ir p. P. Galenieks (Latvija) apie interglacialines liekanas Latvijoj.

Po paskaitų buvo kalbėta Sąjungos einamaisiais reikalais. Buvo iškeltas sumanymas pakeisti Sąjungos pavadinimą, suteikiant galimumo įeiti jon didesniam skaičiui kraštų, jų tarpe ir Lenkijai. Atsižvelgiant į tai, kad dėl tokio praplėtimo, ypač dėl Lenkijos priėmimo, kiltų daug nepatogumų, Sąjunga tapo pavadinta Suomijos-Pabaltijo kraštų Botanikų Geografų Sąjunga, į kurią nariais įeina Suomija, Estija, Latvija ir Lietuva, ir kurioje gali dalyvauti ir kitų kraštų botanikai, būtent, tie, kurie domisi Pabaltijo kraštų augmenija.

Po to buvo svarstyta, kur ir kada daryti kitą Sąjungos suvažiavimą. Estijoj, Suomijoj ir Latvijoj suvažiavimai jau buvo. Prof. Regeliui pasiūlius, kitas suvažiavimas nutarta daryti 1933 m. Lietuvoje. Ligi šiol Sąjungos suvažiavimai buvo daromi kasmet. Kitais metais pas mus

kaip tik numatoma Botanikos Sodo šiltnamių statyba. Be to, kasmet, kiek leidzia lėšos, yra tvarkomas ir tobulinamas pats sodas. Šie numatomi ir jau pradėti tvarkymo darbai, galim tikėti, bus baigti tik po dvejų metų. Pagaliau, gal iki tol susilauksime ir Botanikos Institutui tinkamų patalpų, kurių statyba dėl lėšų stokos dabar sustabdyta. Turėdamas visa tai galvoje ir norėdamas užsienio svečiams parodyti visa, ką mes turime ir ko dabar dėl patalpų ankštumo neturėtumėm galimumo parodyti (šiltnamių augalai labai ankštai sugrūsti, o aukštesnių visai nėr kur statyti, nes šiek tiek paūgėjusios palmės jau dabar siekia šildymo vamdžius) prof. Regelis ir pasiūlė pas mus Lietuvoje susirinkti tik po dvejeto metų.

Po pertraukos pietums apžiūrėjome Botanikos Institutą ir kabineto personalo darbus bei surinktos medžiagos pavyzdžius. Didelio pasigėrėjimo visiems sukėlė algologo H. Skuja'os išstatyti algų (dumblių) pavyzdžiai ir jų piešiniai — darbas tikrai meniškas. Pats Botanikos Institutas stovi miesto centre, gražus, trijų gyvenimų namas. — Paskui apžiūrėjome Universiteto Didžiuosius Rūmus ir Botanikos Sodą. Botanikos Sodas randamas už miesto. Ten pat stovi dar tik pernai pastatyti gražūs šiltnamiai. Gražiausiai čia atrodo palmių skyrius, kuris yra maždaug 9 metrų aukštumo. Šiame skyriuje yra senų, didelių palmių; pavyzdžiui, viena jų, *Trachycarpus excelsus,* turi apie 5 m. aukščio ir apie 70 metų amžiaus.

Birželio m. 5 d. prasidėjo ekskursijos. Pirmoji ekskursija buvo į rezervatą Moricsala. Išvažiavome naktį traukiniu į stotį Usma. Iš ten laiveliais į Universiteto Hydrologinės Stosties vasaros laboratoriją. Kaip įžangą į pačią ekskursiją p. V. Ozolinš patiekė Usmos ežero limnologinių tyrimų davinius, p. E. Ozolina padarė Usmos ežero augmenijos apžvalgą ir prof. Kupffer'is — Moricsalos (Moritzholm) floros apžvalgą.

Po pietų laiveliais nuplaukėme į Moricsalą. Ši sala randama Usmos ežero šiaurinėj daly. Jos plotas — 79,375 ha. Gausi ir įvairi šios salos augmenija atkreipė į save gamtininkų dėmesį. Jau 1910 m. prof. Kupffer'is paskatino Gamtininkų Draugiją Rygoje daryti žygių, kad Moricsala būtų paskelbta gamtos apsaugos plotu mokslo reikalams ir kad moksliški tyrimai ir stebėjimai šioje saloje būtų pavesti minėtajai Draugijai. 1912 m. rusų valdžia šį prašymą išpildė ir tais pačiais metais buvo pradėti moksliški tyrinėjimai saloje ir Usmos ežere. Didžiojo Karo metu šie darbai turėjo būti nutraukti ir tik 1930 m. prof. Kupffer'is, kitų gamtininkų padedamas, toliau dirbo pradėtąjį darbą ir kartu su H. Skuja paskelbė to darbo rezultatus. Dabar šis rezervatas yra Latvijos Švietimo Ministerijos žinioje. Miškas, kuris auga šioje saloje, ir kuris beveik neliestas nei kirvio, nei plūgo, nei galvijų, vadinasi, nepaliestas visur siekiančios dabartinės kulturos, yra tikrai gyvas pirminės gamtos paminklas. Čia randama daug tokių augalų rūšių, kurios Pabaltijy retai pasitaiko, pavyzdžiui, *Corydalis cava, Dentaria bulbifera* ir kt. Grybų ir samanų tarpe rasta tokių rūšių, kurių kitur Pabaltijy bent ligi šiol dar nėra rasta; be to, čia surastos keturios visai naujos dumblių rūšys ir viena nauja gleivinių grybų *(Myxomycetes)* rūšis. Įdomus čia ir tas reiškinys, kad greta tokių, kitur retai pasitaikančių, arba visai nerastų augalų rūšių, šioje saloje nerasta daugelio tokių augalų rūšių, kurios kitur panašiose sąlygose visuomet randamos, pavyzdžiui, *Asarum europaeum, Campanula trachelium, Geranium silvaticum* ir kt.

Taigi, latviai savo krašte turi, kad ir nedidelį, bet labai gerai parinktą žemės plotą, kur žmogus nieko nekeičia, tik stebi ir tiria. Šis rezervatas turi didelės vertės ne vien tik mokslui: čia paliekamas ateičiai gyvas pirminės gamtos kampelis. Gamtos paminklų reikalu Lietuvoje pirmasis ir, rodos, vienintėlis prabilo prof. Ivanauskas, net konkrečiai nurodydamas, kurie plotai pas mus tiktų rezervatams. Jo pastangomis tokis rezervatas pas mus dabar yra Kamšos miškas, netoli Kauno.

Antroji ekskursija buvo į Gaujos pakrantes. Birželio m. 6 d. autobusu išvažiavome į Siguldą. Pakeliui sustojome pažiūrėti vieno nedidelio ežero, vardu Sidabrezers, kuris priklauso prie gana retai pasitaikančių oligotrofinių ežerų grupės.

Nepaprastai gražios Gaujos pakrantės primena šiek tiek mūsų Dubysos pakalnes. Gamtininkui čia yra gražūs pievų ir lapuotų miškų augalų bendruomenių pavyzdžiai.

Trečioji ekskursija buvo į Rygos pajūrį. Birželio m. 7 d. garlaiviu išplaukėme į Vecaki. Iš čia buvo padaryta ekskursija į pajūrio mišką ir kopas. Čia radome retą augalą, *Myrica gale*. Vienoje vietoje labai vaizdžiai galima matyti, kaip kopos užslenka mišką.

Pagaliau paskutinė ekskursija įvyko Birželio m. 8 d. į Dauguvos pakrantes. Traukiniu atvažiavome į Plavinas, iš ten laiveliu Dauguvos upe ligi Koknese. Kiek švelnios ir idiliškos yra Gaujos pakrantės, tiek Dauguvos didingos ir rūsčios. Vietomis upės dugnas sudaro slenksčius, ir vanduo čia putodamas krenta; plaukti pro tokias vietas reikia atsargiai. Iš abiejų pusių matyti gana aukšti, statūs dolomito krantai su daugybe mažų žemyn krentančių upeliukų, o prieky tamsus, niurus miškas. Visa tai sukelia romantiškos nuotaikos. Augmenija čia įvairi. Iš retesnių augalų auga *Cotoneaster nigra, Laservitium latifolium* ir kt.

Birželio m. 9 d. aplankėme brolių kapus, etnografijos ir dailės muzėjus, apžiūrėjome miestą. 15 val. buvo bendri atsisveikinimo pietūs. Vakare išvažiavome atgal į Kauną.

Baigdama turiu pažymėti didelį šio suvažiavimo organizatorių rūpestingumą ir vaišingumą. Suvažiavimo dalyvių daliai buvo parūpinti nemokami kambariai nakvynei. Ekskursijų metu buvo griežtai prisilaikyta iš anksto nustatytos programos. Viskas buvo numatyta ir stengtasi išnaudoti kiekviena minutė, bet nenuvarginant dalyvių; pavyzdžiui, ilgesnės kelionės traukiniu buvo atliekamos naktį II kl. miegamaisiais vagonais. Ypatingai daug visais rūpinosi prof. N. Malta. Ekskursijų metu jis net pavardėmis visus tikrindavo, kad tik kas neliktų. Visos ekskursijos kiekvienam dalyvių kainavo po 25 latus (maždaug po 50 lt.). Suvažiavimui organizuoti lėšų taip pat yra asignavusi ir Latvijos valdžia. Pačiam suvažiavimui, matyt, buvo iš anksto ir rimtai ruoštasi. Prof. Kupffer'is, pavyzdžiui, savo knygos apie Moricsalą įžangoj nurodo, kad viena priežasčių, dėl kurių jis jau dabar skelbia savo darbų rezultatus, yra noras patiekti juos šiam suvažiavimui.

Taigi, šioje konferencijoje, greta kitų naudingų ir įdomių dalykų, buvo galima taip pat pasimokyti, kaip panašus suvažiavimas teks ruošti netrukus ir pas mus Lietuvoje.

Sibiro keturpirštis tritonas (*SALAMANDRELLA KEYSERLINGII*)
Jo biologija ir išaugimas

A. Vaškevičaitė, Kaunas.

Sibiro keturpirštis tritonas, beveik tuo pačiu laiku surastas ir aprašytas Dybovsk'io — pavadintas *Salamandrella Keyserlingii*[1] ir Strauch'o — pavadintas *Isodactylium Schrenckii*[2] — yra iki šiol labai maža teištirtas gyvis; maža težinome tiek apie jo išsiplatinimo sritį ir gyvenimo būdą, tiek apie jo veisimąsi bei išaugimą. Visų pirma dviejų minėtų mokslininkų jis buvo surastas Rytiniame Sibire, vėliau Sabanejev'as[3] konstatavo jo buvimą Urale, Slovcov'as[4] — Tobolsko gubernijos Tiumeno apygardoje. prof. G. E. Johansen'as ir kiti jį stebėjo Tomsko apylinkėse. Taigi, labai galimas daiktas. kad keturpirštis tritonas yra išsiplatinęs po visą Sibirą. Jei vis dėlto jis ligi šių laikų buvo beveik visai nežinomas, tai taip yra dėl jo slapto gyvenimo, apie kurį ir ligi šiol beveik nieko nebuvo žinoma. Kai kurie nurodymai. kokių apie tai duoda Sabanejev'as, tiek nesutinka su mano pastebėjimais, jog tenka prileisti, kad minėto autoriaus aprašyme esama kai kurių netikslumų, arba manyti, kad Uralo keturpirščiai tritonai gyvena kitokį gyvenimą, kaip Tomsko tritonai. Pirmu žvilgsniu galima būtų pamanyti, kad Sabanejev'as aprašinėja visai kitą gyvulį, kadangi jis savo aprašinėjamąjį tritoną vadina „penkiapirščiu", tuo pabrėždamas jo skirtingumą nuo Europos pelkinio tritono (*Triton taeniatus Schn.*), kurį jis kažin kodėl vadina „keturpirščiu". Tačiau, lotyniški pavadinimai ir aprašymo smulkmenos aiškiai parodo, kad „penkiapirščiu" tritonu autorius vadina kaip tik Sibiro keturpirštį tritoną. Bet kadangi šį pastarąjį visai netikslu vadinti penkiapirščiu, nes visos jo kojos turi po keturis pirštus, tai taip pat ir Europos pelkinį tritoną nėra pamato vadinti keturpirščiu, nes savo pirštų skaičiumi (po 4 priešakinėse ir po 5 užpakalinėse kojose) jis niekuo nesiskiria nuo daugumos uodegotųjų amfibijų; iš visa to išeina, kad čia mes turime visai atsitiktinį terminų supainiojimą, kilusį, gal būt, iš paprastos korektūros klaidos.—Galop, kai kurių nurodymų apie keturpirščio tritono veisimąsi randame Žitkov'o straipsnelyje[5].

Turėdama galvoje visa tai, kas aukščiau pasakyta, prof. G. E. Johansen'ui pasiūlius, aš nusprendžiau imtis tyrinėti šios uodegotosios amfibijos gyvenimo būdą ir išaugimą. Vadovaudamosi tuo, kas man buvo žinoma apie Europos pelkinio tritono (*Triton taeniatus Schn*) gyvenimo

---

[1] Verhandlungen des zool.-botanischen Vereins zu Wien. Jahrg. 1870.

[2] A. Strauch, Revision der Salamandriden-Gattungen. Mém. de l'Acad. Imper. des sciences de St. Petersburg, S. VII, T. XVI, Nr. 4, 1870.

[3] L. Sabanejev, Pozvonočnyje sredniavo Urala. Moskva 1874, 188 pusl.

[4] I. J. Slovcov, Pozvonočnyje Tiumenskago okruga. Moskva 1892, 75 p.

[5] B. Shitkov, Ueber die Fortpflanzung des Isodactylium Schrenckii. Zool. Anzeiger 1895, Nr. 47..

būdą ir veisimosi laiką (šio tritono buvimą Sibire konstatavau aš pirmoji[6]), aš ieškojau atatinkamu laiku ir atatinkamose apystovose Sibiro tritono arba bent jo kiaušinių. Tačiau visos mano pastangos ilgą laiką buvo bergždžios, ir, kaip dabar paaiškėjo, kaip tik todėl, kad aš ieškojau ne tuo laiku ir ne ten, kur reikėjo ieškoti, nes Sibiro keturpirštis tritonas leidžia kiaušinėlius (neršia) kitu laiku ir kitokiu būdu, negu minėtasis Europos tritonas. Galop 1924 m. Gegužės mėn. 26 d. aš netikėtai viename apleistame tvenkiny, 20 km. nuo Tomsko miesto, radau kiaušinėlių, kurie savo išvaizda negalėjo priderėti nė vienai man iki tol žinomų amfibijų. Apžiūrėjusi paprasta akimi kiaušinėliuose esančius gemalus, aš tuojau iš kai kurių charakteringų pažymių pažinau, kad šie gemalai, taigi ir visi kiaušinėliai yra kažin kokios uodegotos amfibijos. Gavusi tokiu būdu tikrų įrodymų, aš daug kartų rūpestingai darbavaus, stengdamosi įvairiais būdais pagauti ir kiaušinėlių savininką, bet nieko nelaimėjau. Tada padariau išvadą, kad tritonai tuojau po neršto bus išėję iš vandens ir dabartiniu laiku reikia jų ieškoti krante. Iš tikrųjų, kasinėdama pernykščių metų lapus, kuriais buvo nukloti tvenkinėlio krantai, po jais, daugiausia duobutėse drėgnesnėse arba ir beveik sausoje žemėje, radau tritonų, kurie, rūpestingai ir smulkiai ištyrinėjus, pasirodė priklausą tai rūšiai, kuri pažymėta šio straipsnio antraštėje. Šitai išaiškinusi, ėmiausi tyrinėti klausimą, kiek šis gyvulys išsiplatinęs Tomsko apylinkėse; tuo tikslu ieškinėjau jo kiaušinėlių daugely kitų stovinčių vandenų (pelkėse, kūdruose, groviuose) ir rasdavau jų neretai.

Galiu suminėti tas vietas, kur aš jų rasdavau. Tai visų pirma Temerčino giria, kairiajame Tomio upės krante 3 km. atstume nuo biologijos stoties; čia prof. G. E. Johansen'as rado tritonų griovyje: Antroji vieta — vad. Michailovo tvenkinėlis, 1½ km. atstume nuo miesto. Trečioji vieta — pelkė 2 km. atstume nuo miesto, pagal Basandajaus kelią rytų pusėje, — Ketvirtoji vieta — ežerai dešiniajame Ušaikos upės krante, kalno pašlaitėje. Penktoji vieta — giria 20 km atstume nuo miesto, dešiniajame Tomio upės kranto. Tokiu būdu paaiškėjo, kad keturpirštis tritonas gana dažnas šiose vietose, bet jo charakteringi kiaušinėliai neatkreipė savęsp niekieno dėmesio, o suaugusių gyvulių galima surasti tik labai palankioms aplinkybėms esant. Išskiriant aukščiau minėtą tvenkinėlį, aš ilgai negalėjau rasti suaugusių gyvulių, matyt, todėl, kad čionykščių miškuotų pelkių ir ežerų krantai paprastai būna labai nelygūs, kelmuoti, neretai pasitaiko vietų, šaknimis išraizgytų ir prikritusių senų sulūžusių šakų, kur tiek daug labai patogių landynių tritonams slapstytis, bet visai neprieinamų tyrinėtojui. O vandeny, kaip aš įsitikinau, keturpirštis tritonas gyvena tik neršto metu. Net aukščiau minėtame tvenkinėlyje, kuris savo nedideliu plou vandens vaiskumu ir krantų pobūdžiu sudaro labai palankias stebėjimui sąlygas, aš niekuomet nemačiau vandenyje nė vieno tritono (tik jų lervas), tuo tarpu jo krantuose aš surinkau iki 57 individų ir, be abejonės, būčiau galėjusi surinkti dar daugiau, jei būtų buvę reikalo ir jei nebūčiau bijojusi jų ten visai išnaikinti. Be to, arti krantų didesnis jų skaičius užtinkamas tik pirmuoju laiku jiems iš vandens išėjus, o paskui jie iššliaužioja į sausesnes vietas. Tai matyt visų pirma iš to, kad Liepos ir Rugpjūčio mėnesį

---

[6] A. Vaškevič, Nekotoryje dannyje o nachoždeniji v Tomskom kraje evropeiskago obyknovennogo tritona. Izvestija Tomskogo Gosudarstv. Universiteta. Tom. 73.

jų neberasdavau krante (vęšliai išaugusi žolė, tiesa, labai apsunkindavo ieškojimą), o be to, prof. G. E. Johansen'as rado kartą suaugusį gyvulį 1 kilometro atstume nuo vandens rezervuaro. Galop, norėdama pažiūrėti, kaip jausis ir elgsis keturpirštis tritonas vandeny vasaros metu, aš įleidau du suaugusiu gyvuliu į akvariumą, iš kurio visai nebuvo galima išlipti ir kuriame šie tritonai išgyveno 3 savaites. Pasirodė, kad keturpirštis tritonas moka nardyti, iškilti į paviršių, bet visi šie judesiai atliekami tokiu vargu ir taip nevikriai, kad nebuvo galima laikyti jų priprastais. Gyvuliai daugiausia laikėsi vandens paviršiuje, tarp vandens augalų arba net užlipę ant plūduriuojančių lapų.

Suaugę individai turėjo šiuos dydžius. Viso kūno ilgumas nuo priešakinio galvos galo iki uodegos galo 95—117 mm, galvos ilgumas 12—14 mm, jos platumas ties nasrų kampais 8—10 mm., uodegos ilgumas 39—47 mm., jos aukštumas ties ilgumo viduriu 7—10 mm. (uodegos ilgumo ir jos aukštumo santykis beveik visuomet yra 6 : 1 ir labai retai tebūna 5:1), uodegos storumas ties jos ilgumo viduriu 2,4—3,5 mm. Šie dydžiai, kaip jau sakyta, tinka tokiems egzemplioriams, kuriuos aš laikau esant suaugusius. Bet drauge su jais aš radau nepalyginamai didesnį skaičių kur kas mažesnio didumo individų.

Pirmu žvilgsniu man atrodė labai keista ta aplinkybė, kad, būdamos morfologiniu atžvilgiu visai panašios, šiedvi stambiųjų ir smulkiųjų tritonų grupės, griežtai skyrėsi tarp savęs didumu, nes tarp individų su 50 mm bendru kūno ilgumu (didžiausis smulkiųjų tritonų ilgumas) ir individų su 95 mm ilgumu (mažiausias stambiųjų tritonų ilgumas) nebuvo pagauta tarpinio didumo individų.

Lyties liaukų tyrinėjimas parodė, kad patelių ir patinų pasitaiko lygiai tiek pirmoje, tiek antroje grupėje. Tolimesni tyrinėjimai įtikino mane, kad smulkieji individai yra pernykščių metų generacijos, o stambieji yra dvimečiai arba vyresni individai.

Kadangi stambiųjų individų kūno ilgumas (95—117) svyruoja nedidelėse ribose ir, be to, tarp 95 ir 117 mm ilgumo galima rasti įvairiausių tarpinių stadijų, tai iš to galima daryti išvada, kad keturpirštis tritonas išauga normalaus ūgio per dvejus metus, o paskui jau mažai besikeičia didumo atžvilgiu.

Vienmečiai individai turėjo šiuos dydžius. Bendras ilgumas 38—50 mm, uodegos ilgumas 9—20 mm, jos aukštumas ties ilgumo viduriu 3,3—4 mm, jos storumas ten pat 1,3—2 mm.

Išaugusių individų uodegos ilgumas visuomet sudaro ne mažiau kaip 0,4 bendro kūno ilgumo, o vienmečių uodega paprastai būna palyginamai menkesnė, neretai sudarydama tik 0,3 arba dar mažesnę viso kūno ilgumo dalį.

Iš to galima daryti išvada, kad lyties brendimo metu ir kylant reikalui līst į vandenį neršt keturpirščio tritono uodega intensyviau auga, negu vienmečių tritonų uodega. Iš tų pačių skaitmenų matyti, kad tuo pačiu laiku uodega darosi palyginamai žemesnė ir plonesnė.

Dėl Sibiro keturpirščio tritono išviršinės išvaizdos smulkmenų ir anatominės strukturos ne pro šalį bus padaryti šias palaidas pastabas.

Šio gyvulio galvos užpakalinėje riboje visuomet matyti aiškiai išreikšta odos raukšlė, savo viršūne nukreipta atgal. Ji apjuosia visą ribą

tarp galvos ir kaklo išskyrus tik nedidelį tarpelį ties vidurine nugaros linija, kur ši raukšlė nyksta. Aš stebėjau šios kaktos raukšlės išaugimą lervose ir įsitikinau, kad ji susidaro išaugus užpakalinio krašto antrajam (hioidiniam) jo žiaunių lankui.

Aprašomo tritono liemuo visuomet turi ryškias skersines linijas, kurios pareina nuo skersinių odos raukšlių; šios raukšlės savo viršūnėmis visos nukreiptos atgal, taigi iš dalies viena kitą dengia, kaip stogo čerpės. Šių raukšlių skaičius protarpy tarp priešakinių ir užpakalinių galūnių, kur jos ryškiausiai matomos, pasiekia 13, o jas skiriančių linijų — 12.

Toliau į priekį (tarp priešakinių galūnių ir kaklo raukšlės) guli dar trys panašios, bet ne tokios ryškios raukšlės.

Panašių raukšlių žymių, nors ne tokių aiškių, galima matyti ir užpakalin nuo užpakalinių galūnių. Liemens šonuose, per visą platumą čia esančio šviesesnio (rusvo) ruožo, jos išnykusios. Išilgai pilvo vidurinės linijos, berods labai siauru ruožu, jos taip pat užtušuotos. Nulupusi tritono odą įsitikinau, kad aprašomųjų raukšlių išdėstymas yra sudarytas su liemens muskulų skersiniais segmentais (miotomai); išskyrus aukščiau minėtas tris neaiškias priešakines raukšles kurias sudaro po jomis gulintieji peties muskulai Taigi, keturpirščio tritono kūno išviršiniame paviršiuje iš dalies esti išlikę pirminės metamerijos pėdsakai.

Tomsko apylinkės daugumo išaugusių individų gomurio dantys išdėstyti tokiu būdu, kaip S t r a u c h'o aprašyta, t. y. jie sudaro du, iškilumu į priekį nukreiptu, lanku, o šių dviejų lankų išvidiniai galai, susijungdami tarp savęs, taip pat sudaro lanko pavidalo figūrą, bet iškiluma nukreipta atgal (žiūr. 1 grupės pav.).

Dviejų individų, kitais pažymiais niekuo nesiskiriančių nuo bendro tipo, šie išvidiniai galai buvo suartinti ir sujungti tarp savęs smailiu kampu, taigi jie sudarė ne lanko pavidalo figūrą, bet panšią į V.

Ši aplinkybė rodo, kad dantų sutvarkymas yra ne visai patikimas požymis atskirti rūšiai *Salamandrella Keyserlingii* nuo kitos, Strauch'o nustatytos rūšies *Salamandrella (Isodactylium) Wosnessenskii,* kadangi ši pastaroji forma turi kaip tik tokį gomurio dantų sutvarkymą, kaip tuodu tik ką aprašytu individu.

Be to, aš norėčiau atkreipti dėmesį į kai kurias Sibiro keturpirščio tritono liežuvio struktūros smulkmenas. Apskritai, jo viršūtinio paviršiaus forma gali būti pavadinta migdoliška, nors šis pavadinimas taip pat ne visai tiksliai ją charakterizuoja.

Priešakinis liežuvio galas (žiūr. 2 pav.) bukai apskritas, jo šoniniai kraštai eina maždaug per ⅔ viso jo ilgumo beveik lygia greta, o toliau į užpakalį staigiai išsilenkia buku kampu ir paskui, eidami beveik tiesiai, susitinka maždaug stačiu kampu, kuris ir sudaro viršutinio liežuvio paviršiaus užpakalinį galą. Tokiu būdu, liežuvis gali būti suskirstytas į priešakinę kastuvo pavidalo ir užpakalinę — pleiško pavidalo dalį. Šių dviejų dalių susijungimo vietoje randame grupę glaudžiai susispietusių, stambių, netaisyklingų apskritų spenelių, kuriuos toliau į užpakalį pakeičia smulkesni ir labiau išsisklaidę speneliai. O į priešakį nuo šių spenelių grupės, iš šios pusės gana griežtai apribotos, prasiskleidžia vėduoklės pavidalu skiauterėti gleiviniai pakilimai, sudarantieji gana taisyklingą ir gražią figūrą. Plyšių pavidalu grioveliai, skiriantieji vieną skiauturėlę nuo kitos

baigiasi arti priešakinio krašto ir šoninių kastuvo pavidalo liežuvio dalies kraštų, sudarydami čia truputį gilesnes vageles. Tokiu būdu ši vėduoklės pavidalo figura užima visą kastuvo pavidalo liežuvio dalį, išskyrus tik siaurą liežuvio pakraščio ruožą, kuris lieka lygus ir švelnus.

Galop, apie uodegą pridursiu, kad aukščiau paduotieji jos dydžiai paimti iš tokių individų, dėl kurių uodegos nebuvo abejonių, kad ji yra visai normali. Bet žymus skaičius kitų individų turėjo uodegą su aiškiais regeneracijos požymiais; regeneracija buvo įvykusi praradus prieš tai didesnį ar mažesnį uodegos galą. Riba tarp normalios ir regeneruotosios uodegos dalies paprastai lengva pastebėti, tuo labiau kad pastaroji ne tik ilgumu, bet aukštumu (dorisiventraline kryptimi) yra mažesnė.

Tokių regenruojamų uodegų dažnumas rodo, kad šis organas daugiausia nukenčia nuo įvairių užpuolimų, dažnai yra prarandamas. Dažniausiai jis prarandamas lervos stadijoje; jį nukanda arba nutraukia įvairūs plėšrieji gyvuliai, o kartais ir savi stipresnieji broliai, kaip tai esu pastebėjusi, laikydama keturpirščio tritono lervas akvariume.

Bet ši uodegų ir kitų organų (kojų) regeneracija, kaip žinoma, toli gražu nėra kažinkas ypatinga ir charakteringa aprašomajam gyvuliui. Pakanka nurodyti kad ir *Siredon pisciformis*, kuris turi daug panašumo į tritoną savo išaugimo sąlygomis, o kartu rodo tokių pat gabumų regeneruoti prarastąsias kūno dalis.

Dabar pradedau keturpirščio tritono kiaušinėlių ir jo išaugimo aprašymą. Kiaušinėliai visuomet būna patalpinti dešros pavidalo permatomuose maišeliuose, kurie pritvirtinami prie povandeninių augalų netoli vandens paviršiaus, paprastai 2—4 cm. gilumoje ir niekuomet negiliau kaip 18 cm. (Žiūr. 7 pav.). Maišeliai visuomet be išimties sugretinti po du, tai, matyt, kiekviena maišelių pora pagaminta vienos patelės.

Maišelio sienelė sudaryta iš elastingos, želatinos pobūdžio gleivinės medžiagos, kuri gerai išlaiko spaudimą ir smūgius vandeny, bet tuojau suplyšta, savo krovinio svorio veikiama, kaip tik pabandysi išimti maišelį iš vandens. Dėliai to mano bandymai padaryti visai tikslius ir naturalinės išvaizdos šių savotiškų maišelių piešinius ilgą laiką nepavykdavo, ir tikslą pasiekiau tik tada, kai pradėjau rinkti maišelius drauge su vandeniu, pakišdama tiesiai po jais didelį stiklinį indą ir perpjaudama dviejose vietose, netoli maišelių pritvirtinimo vietos, tuos augalus, prie kurių maišeliai laikydavosi.

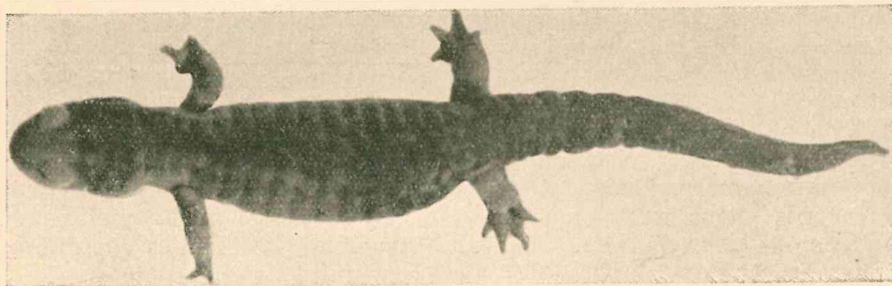
Atskiras maišelis turi spiralinę formą, su dviem arba trimis nuosekliai siaurėjančiais sukiniais, taigi, gaunama kūgiškos spiralės figura.

Vienas spiralės galas yra laisvas, o prie antro pritvirtinta, palyginti, plona, trumpa ir ne tiek skaidri gleivinė virvutė, kuri toliau pereina į tokią pat gleivinę plėkšnelę, kuri apjuosia vamzdeliu povandeninio augalo šakelę ir kartu suriša tarp savęs du kiaušinėlių maišeliu. Maišeliams pritvirtinti gali būti parinkti, kaip aš įsitikinau, bet kurie povandeniniai augalai, arba net atsitiktinai įkritusos į vandenį, sausos greta augančių medžių šakelės. , Laisvasis maišelio galas nuosekliai siaurėja ir paprastai baigiasi netaisyklingu apskritagaliu sustorėjimu, tuo tarpu antrasis jo galas apskritai užbaigtas be jokio susiaurėjimo.

Maišelio vidaus tuštuma pripildyta atskirų kiaušinėlių, kurių kiekvienas apsuptas savo drebuliniu, gana elastingu rutulišku apvalkalu, visai to-

kiu pat, kokį turi Europos pelkinio tritono *(Triton taeniatus)* kiaušiniai, kurie, tačiau, visai kitaip dedami, atskirai nuo vienas kito. Kiaušinėliai niekuo nesurišti nei tarp savęs, nei su maišelio sienelėmis; maišelį praplėšus jie visai laisvai iškrinta. Truputį erdvės, kiaušinėlių neužimtos, lieka abiejuose maišelio galuose; tos vietos pripildytos skaidraus skysčio. Kiekviename maišely būna maždaug po 70—75 kiaušinėlių. Maišelio diametras ties jo viduriu turi 19—20 mm, jo ilgumas apie 180—190 mm. Kadangi aprašomasis gyvulys yra, palyginti, nedidelis, tai reikia tikėti, kad, patelei neršiant, šie maišeliai būna mažesni, o paskui padidėja, nes ir atskirų kiaušinėlių apvalkalai, ir visas maišelis prisigeria vandens.

1924 metų buvo truputį vėlybas pavasaris, ir nuo pat jo pradžios aš rūpestingai sekiau, kada pasirodys tritonai aukščiau minėtame Temerčinio girios griovyje. Gegužės mėn. 27 d. rytą pastebėjau, kad vietinės varlės *(Rana arvalis)* leidžia kiaušinėlius. Antrą dieną pastebėjau tritonus, bet dar nedidelį jų skaičių (iš viso trejetą), labai nevikriai plaukiojančių drumstame pavasario vandeny.

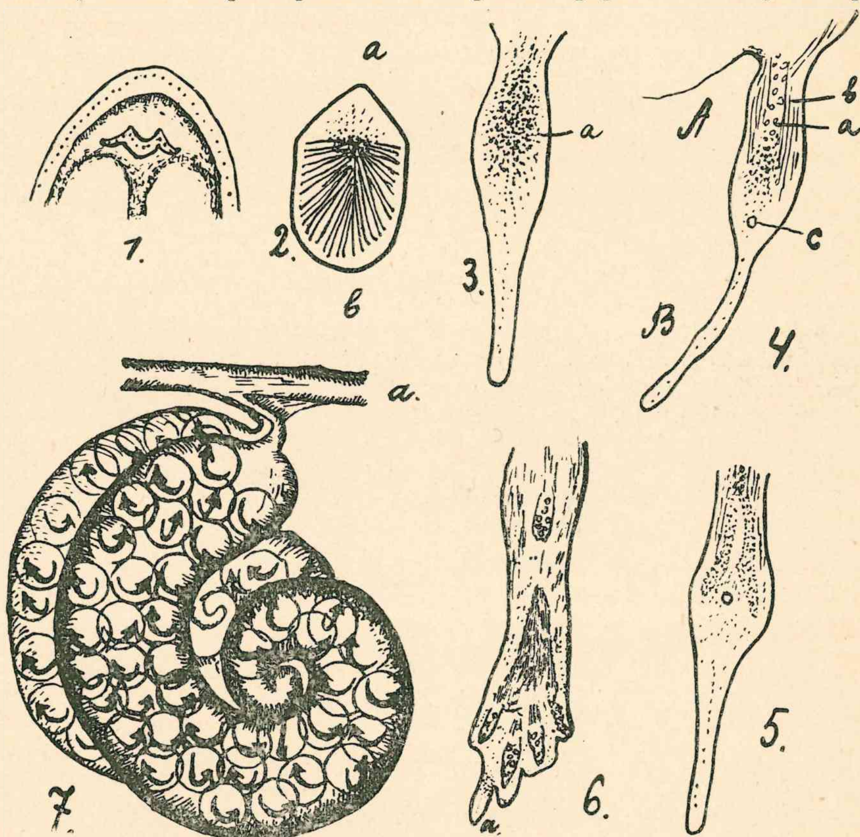


Sibiro keturpirščio tritono *(Salamandrella Keyserlingii)* išaugęs individas naturalaus didumo.

Medžiai tebebuvo dar visai pliki ir žemė vos tik pradėjo žaliuoti nuo pirmųjų pasirodančios augmenijos pėdsakų. Aš maniau, kad, turi būt, tritonai dar tik pradėjo lįsti į vandenį. Tačiau, kitą dieną aš visai netikėtai radau, matyt, dar visai nesenai paleistų tritono kiaušinėlių. Jų maišeliai buvo visai tokio pat pavidalo, kaip aukščiau aprašyta ir atvaizduota tik su tuo skirtumu, kad išorinė gleivinio maišelio sienelė nebuvo ištempta, bet smulkiai raukšlėta. Matyti, ji dar nepakankamai išbrinko vandeny. Kiaušinėliai buvo dar tik pradėję segmentuotis. Todėl kitomis dienomis buvo suruoštas rūpestingas ir kiaušinėlių, ir pačių tritonų rankiojimas.

Kiaušinėlai iš surinktų maišelių buvo gastrulacijos periode, t. y., vyko stambių segmentacinių rutulių (baltosios kiaušinėlio dalies) apaugimas smulkiomis celėmis. Baltoji kiaušinėlių dalis (Dotterpropf) dar turėjo nuo ¼ iki ⅓ viso jų diametro. Pačių tritonų aš ieškojau tam, kad įleidus į akvariumą galėčiau stebėti jų kopulacijos ir neršimo procesą. Tuo tikslu dariau daug pastangų prigaudyti jų gana dideliais tinkleliais ant ilgos lazdos, kokiais Sibire gaudo žuvis pavasario vandenyse. Tačiau, nežiūrint to, kad gaudoma buvo keletą dienų, ir kiekvieną kartą po keletą valandų iš eilės, buvo sugauti tik keturi tritonai, o tolimesnės pastangos nebedavė jokių rezultatų.

Sugautų individų buvo trys patelės ir vienas patinas. Kadangi jie buvo sugauti vandeny, lytinio veiklumo periodu, bet ne po jo, tai galima buvo laukti, kad jie turės kokių nors morfologinių arba spalvinių neršto savitumų. Tačiau tik labai menką tokių savitumų pasireiškimą tegalime pripažinti. Uodega lyg ir būtų truputį ilgesnė ir aukštesnė, kaip išėjusių iš vandens individų. Štai patino uodegos dydžiai: ilgumas — 51 mm., aukštumas — 9mm., storumas — 3 mm. Viso kūno ilgumas — 109 mm. Neršiančių individų spalva lieka visai ta pati, nors atrodo lyg ir truputį ryškesnė, dėliai daugiau pasireiškusio geltono pigmento nuogaros pavir-



1. pav. Sibiro keturpirščio tritono gomurys.
2. pav. Liežuvis: a — užpakalinis galas, b — priešakinis galas.
3. pav. Lervos: ankstybesnė galūnės išaugimo stadija (išilginis pjūvis); a — celių masė.
4 pav. Lervos: priešakinės galūnės išilginis pjūvis kremzlių susidarymo pradžioje; A — galūnė, B — laikinas jos priedas; a — kremzlio užuomaga; b — muskulaturos užuomazga; c — kraujo gįsla, einanti lanku tarp nuolatinės ir laikinosios dalies.
5. pav. Lervos priešakinės galūnės išilginis pjūvis pirštų susidarymo pradžioje.
6. pav. Priešakinės galūnės išilginis pjūvis laikinojo priedo (a) išnykimo momentu.
7 pav. Kaušinėliai nupiešti jų naturaliu pavidalu vandeny; naturalaus didumo; a — šakelė, prie kurios kiaušinėliai pritvirtinti.

šiuje ir balto — pilvo paviršiuje. Taigi, pirmas turi vario rausvą, o antrasis balsvą metalinį plieno atspalvį. Patelių nugaros rudasis ruožas žymiai šviesesnis, kaip patino.

Viena trijų pagautųjų patelių pradėjo neršti antrą dieną apie 4 val. po pietų ir baigė tik kitos dienos rytą ir tai išleido tik vieną maišelį (matyt, antrasis buvo jau išleistas prieš pagaunant, kadangi laisvėje visuomet be išimties kiaušinėliai neršiasi po porą maišelių greta).

Antroji patelė pradėjo neršti 10 valandą vakarą ir iki ryto išleido tik vieną maišelį, o antrą parūpino tik vieną dieną vėliau. Trečioji patelė visai nenerše.

Jau toks ilgas neršto trukimas verčia abejoti dėl proceso normalumo. Be to, išleistieji kaušinėliai turėjo ir daug kitų nenormalumų.

Maišeliai nebuvo pritvirtinti prie akvariume esančių augalų ir sausų šakelių, o tiesiog pamesti vandenyje ir tai atskirai nuo vienas antro. Maišelių medžiaga nebuvo skaidri, kaip stiklas, bet drumsta ir mažai tebrinko vandenyje. Galop, nors kai kurių kiaušinėlių segmentacija buvo pastebėta, bet toliau išaugimas nėjo, ir kiaušinėliai greit pradėjo irti.

Dėliai to reikia manyti, kad kiaušinėliai nebuvo apvaisinti, nors ir buvo akvariume patinas, kuris tikrai nerodė patraukimo į pateles, bet, matyt, turėjo potencijos apvaisinti, nes visą laiką jis nedarė jokių pastangų išeiti iš vandens; tuo tarpu patelės tuojau po nešto aiškiai pradėjo veržtis laukan. Padarytas patino skrodimas taip pat patvirtino jo sugebėjimą apvaisinti. Taigi, kopulacijos proceso man nepavyko išaiškinti. Pasistengsiu pati išauginti tritonų ir, davusi jiems kaip galima naturalesnes sąlygas, nagrinėsiu.

Aš manau, kad Sibiro keturpirščių tritonų apvaisinimas vyksta tokiu pat būdu, kaip varlių, taigi, paties nešto proceso metu. O jei mano akvariume tai nebuvo atlikta, tai tas lengvai galėjo pareiti nuo to, kad gyvuliai jautė savo būklės nenormalumą nelaisvėje.

Kaušinėlius, surinktus Tomerčino girioje Gegužės mėn. 27 d. ir Birželio mėn. 1 d. aš padėjau į akvariumą ir tokiu būdu galėjau nagrinėti visas tolimesnes gemalo ir lervos išaugimo stadijas.

Apskritai, gemalo išaugimas pasirodo yra panašus į Europos pelkinio tritono išaugimą. Tarp kita ko. išviršinių žiaunų skaičius ir forma (trys poros), taip pat ir tam tam tikrų šerelių buvimas, kurie išauga apatinio žando pamate, arti nasrų kampų, o vėliau be pėdsakų atrofuojasi (prieš žiaunų atrofiją), — visi šie požymiai suartina Sibiro keturpirštį tritoną su jo tik ką minėtu vis tik gana tolimu europiškuoju giminaičiu. Užtat griežtai yra skirtingi jų galūnių išaugimo būdai. Man teko daug kartų įsitikinti, kad pelkinio tritono galūnės iš pradžių pasirodo trumpesnės ar ilgesnės, maždaug cilindriškos lazdelės pavidalo, kurios laisvajame apskritame gale laikui bėgant pasirodo atskiri karpų pobūdžio iškilimai, nuosekliai ilgėjantieji ir išaugantieji pirštais. Taigi, pastarieji jokio savo išaugimo stadijoje nebūna tarp savęs surišti ir nesudaro vieno vieneto. Atvirkščiai, keturpirščio tritono galūnių kupstelio pavidalo užuomazgos, išaugdamos tampa ne cilindriškomis lazdelėmis, bet peleko pavidalo padariniais su plokščia ir pamažu nuožulniai siaurėjančia išviršine (galine) dalimi.

Ilgas aštrus šio pelėko galas yra priešakinio tiesesniojo krašto betarpiškas tęsinys, tuo tarpu užpakalinis jo kraštas, dėl aukščiau minėto

nuožulnumo, yra išlenktas (žiūr. 3 ir 4 pav.). Pirštų konturai tolimesnio išaugimo metu pasirodo ne laisvajame gale, bet pelėko viduje (žiūr. 5 pav.).

Tyrinėdama pjūvius, įsitikinau, kad šiuos konturus sudaro susibūrimas celių medžiagos, kuri duos tik pirštų kremzlius ir muskulaturą, be išorinio epitelio, kuris lieka peleko paviršiuje, atskirtas nuo tik ką paminėtos pagrindinės pirštų masės (pavadinsime ją ašiniu stiebeliu) puraus audinio sluoksniu. Tik toliau pirštams ilgėjant, jų ašiniai stiebeliai išgaubia išviršinį epitelį ir, galima sakyti, užvelka jį ant savęs; dėliai to pirštų konturai pradeda vis labiau ir labiau išsikišti laisvajame peleko krašte Čia reikia pabrėžti, kad pradinis aštrus ilgas peleko galas visai neturi savyje ašinio stiebelio, bet yra sudarytas vien tik iš išorinio epitelio ir vidurino puraus audinio, kuris vėliau įgyja gleivinio audinio pobūdį. Šis galas neišauga į bet kurį pirštą, bet lieka visą laiką griežtai skritingas padarinys. Kuomet visi pirštai galutinai apsiriboja, tai šis aštrusis peleko galas pasirodo gulįs tarp pirmojo (priešakinio) ir antrojo piršto. Tolimesnio pirštų išaugimo metu šis galas pamažu atrofuojasi, o apskritai visas laisvasis peleko kraštas sudaro tarp pirštų ištemptą plaukomąją plėvelę, kuri, laikui bėgant, taip pat atrofuojasi. Tokiu būdu aprašytoji peleko galinė dalis yra laikinas organas, lyg ir provizorinis plaukiamasis pelekas (žiūr. 6 pav.).

Liepos mėn. 15 d. mano akvariumo lervų galūnės buvo jau susiformavusios. Lervos šiuo laiku turėjo po 45 mm. ilgumo ir dar tebeturėjo gerai išaugusias žiaunas. Laikydama akvariume aš maitinau lervas iš pradžių ciklopais, paskui dafnijomis, o vėliau smulkiomis vabdžių lervomis ir kirminais.

Mano keturpirščio tritono lervų išorinės žiaunos pasiekė didžiausio ūgio Liepos mėn. 1 d. O vėliau jos pradėjo atrofuotis, ir sulaukus Liepos mėn. 18 dienos, kai kurių lervų žiaunos buvo vos bepastebimos, menkučių kupstelių pavidalo galvos šonuose. Iki šiai dienai lervos visai nustojo nardžiusios ir nuolatos laikėsi vandens paviršiuje, matyt, jau visai baigusios vandens gyvenimo ir vandeny kvėpavimo periodą.

Akvariume, kuriame jos gyveno, aš padariau salą. Dvi lervos tuojau iššliaužė iš vandens ir pasislėpė po žieve. Vakare išėjo iš vandens dar penki tritonai, kitą dieną išėjo dar keletas.

VII.20 rytą vėl visi atsidūrė vandeny, plaukiojo ir gaudė kirminus

VII.22 vėl išlindo iš vandens ir daugiau ten nebegrįžo.

VII.30 perkėliau tritonus į medinę dėžutę, kurioje pripyliau žemių ir padėjau žievę.

Maitinau savo tritonus kirminai,s supjaustytais į gabaliukus po 10—15 mm. Kadangi apskritai amfibijos griebia tik judantį grobį, tai supjaustytas kirmino dalis reikėdavo maustyti ant preparavimo adatos ir judinti prieš tritono snukutį. Kasdien reikėdavo skirti 3—4 valandos tritonams maitinti ir žiūrėti, kad kiekvienas jų gautų maisto. Nes, kaip vėlesnieji bandymai parodė, jei jie negaudavo maisto 2—3 dienas, tai vėliau visai nebeimdavo, liesėdavo ir galų gale gaišdavo. Rugpjūčio mėn. 13 d. kai kurie buvo užaugę jau 62 mm ilgumo, o Rugsėjo mėn. 13 d. — 67 mm.

Kadangi apie Rugsėjo mėn. viduri žymi dalis mano tritonų nustojo ėdusi ir žuvo, tai bijodama, kad toks pat likimas neištiktų ir likusių, Spalių mėn. 1 d., aš padėjau į dėžutę, kurioj jie gyveno, drėgnų lapų ir užkasiau ją sode į žemes.

Čia patiekiu lervų ilgumo (mm) pavyzdžius įvairiomis Birželio ir Liepos mėnesių dienomis. 9.VI. — 7,9-11,9 mm, 15.VI. — 13-14,7 mm, 18.VI. — 14,3-17,3 mm, 20.VI. — 15-19,2 mm, 25.VI. — 15,2-20,3 mm, 1.VII. — 19,7-27,5 mm, 5.VII. — 24-31 mm, 13.VII. — 34-44,3 mm, 22.VII. — 34-49,7 mm.

Nagrinėdama lervas akvariume, aš kartu laikas nuo laiko lankydavau ir nagrinėdavau lervas, likusias visai normaliose gyvenimo sąlygose, tame pačiame griovyje, iš kur aš buvau paėmusi kiaušinėlius. Stebino mane tas dalykas, kad čia aš radau jas ne tik Liepos mėn. pabaigoj, bet ir Rugpjūčio mėn.pradžioje dar nuolatos tebesilaikant dugne gražiai plaukiojančias po vandenį ir tebeturinčias gerai išaugusias žiaunas. Tik Rugpjūčio mėn. gale lervų vandeny nebebuvo, o keletas jų buvo rasta kranto purve, visai arti vanden krašto. Jų žiaunos šiuo laiku buvo tokio pavidalo, kaip mano kambarinių lervų Liepos mėn. 18 d.

Tokiu būdu Sibiro keturpirščio tritono lervos periodo galas ir jo išlipimas į sausumą naturaliose aplinkybėse įvyksta Rugpjūčio mėn. pabaigoje. O mano dirbtinose aplinkybėse laikytų lervų greitesnis išaugimas priklauso veikiausiai nuo aukštesnės vandens temperaturos ir, gal būt, dar nuo per gausaus maitinimo. Akvariume laikytųjų lervų su tik ką atrofavusiomis žiaunomis kūno ilgumas buvo 47—50 mm,, o laisvėje gyvenusių 45—49 mm. Taigi, išeinančios iš vandens lervos savo didumu visai prilygsta tuos mažus tritonus, kuriuos aš surinkau pavasario pradžioje.

Kitais metais Balandžio mėn. 26 d. išėmiau užkastuosius į žemę tritonus. Sniego ties jais buvo 1¼ metro storumo. Dėžutė buvo užkasta į žemes 18 cm. gilumoje ir iš viršaus buvo apklota lapais. Parnešusi ją namo ir atidariusi radau du tritonu padėtųjų į dėžutę lapų paviršiuje, o kitus po lapais. Žemės buvo drėgnos ir iš dalies sušlapusios. Tritonai gulėjo atmerkę akis. Jų kūnas buvo drėgnas ir blizgėjo. Palytėjus juos pirštu, jie vos sukrutėjo, bet jau 10 minučių pabuvę kambaryje pradėjo šliaužioti, slėpdamiesi nuo dienos šviesos, o po valandos vienas net mėgino ėsti kirminą, nors tas jam nesisekė. Jie buvo nė kiek nesuliesėję ir neišaugę; kūno ilgumas buvo tas pats, t. y., 67 mm. Oro temperatura 12 val. buvo —4°R, snigo dideliais pluoštais sniegas.

Gamtininkuose prasiplatinusi nuomonė, kad uodegotosios amfibijos neleidžia jokių garsų. Tam prieštarauja šie mano pastebėjimai. Gegužės mėn. 2 d. mano išaugintieji Sibiro tritonai ėmė čypti. Tas pats pasikartojo antrą dieną ir kitas tolimesnes dienas. Jų leidžiamas garsas buvo sudarytas iš dviejų tonų, primenančių varlės kvarkimą ir metalu drėskimą.

Dėl ne nuo manęs pareinančių aplinkybių aš buvau priversta išvažiuoti iš Sibiro ir pasiėmiau su savimi išaugintuosius Sibiro tritonus. Vienoje stotyje pastebėjau, kad yra dingę kirminai, vartojamieji tritonams maitinti (matyt, juos per apsirikimą paėmė su savimi kuris nors keleivis). Tik tikras biologas gali suprasti mane tuomet apėmusį skausmą, nes žinojau, kad. jei nerasiu savo tritonams maisto, tai jie turės žūti. Veltui kiekvienoje stotyje aš ieškojau jiems kirminų, bet jų negalėjau rasti. Tik po dviejų dienų atvažiavus į Lietuvą aš galėjau duoti jiems kirminų, bet tritonai jau nebenorėjo priimti maisto. Spalių mėn. pabaigoje keturi tritonai žuvo. Nebesitikėdama išlaikyti gyvą ir paskutinįjį tritoną, atidaviau jį Lietuvos Universiteto Zoologijos muzėjui. Lapkričio mėnesio pradžioje paskutiniojo tritono kūno ilgumas turėjo 78 mm.

Zoopsichologijos bruožai.

Prof. K. Aleksa, Dotnuva.

Įžangos vietoj.

Mūsų šimtmečiui labai tipingi dideli kraštutinumai. Tiesa, kraštutinumų visuomet būdavo, tačiau vargiai kada jie taip ryškiai į akis krisdavo. Manau, kad didysis karas daug prie to prisidėjo; to baisaus karo nesustabdė nei religijos, nei socializmas. Kraštutinė socializmo šaka — boleševizmas, karams karą paskelbęs, palyginti dar daugiau kraujo praliejo, parodydamas didesnio žiaurumo, negu jo buvo didžiajam kare.

Žmonės eina iš vieno kraštutinumo į kitą: čia matome iš komunizmo bėgimą, kur kitur tiesos ieškojimą, ten vėl matome, kad komunizman linksta net vienas kitas kunigas ir net vyskupai įsirašo į bedievių organizacijas. Jei galima pasakyti, kad SSSR dvasininkai stoja į „bedievių" partijas bado, grąsinimo verčiami, tai to negalima pritaikinti kitų kraštų dvasininkams; pav., pas mus Lietuvoje turime dvasininkų, kurie ramesnį kunigo gyvenimą keičia į blogesnį prie komunistų partijos prisidėdami. Tai vis žmogaus sielos, proto blaškymasis, tai vis kažko kito ieškojimas, kai dabartis neduoda išvidinio patenkinimo. Aišku, nieko panašaus negalima sau įsivaizdinti gyvuliuose; jau vienas šitas sielos nerimastavimas, tiesos ieškojimas daro didžiausį skirtumą tarp žmogaus ir gyvulio.

Pastangos įrodyti organinio pasaulio evoliuciją turi begalinės reikšmės; patys ginčai daug ką išaiškino; dabar nėra gamtos mokslo šakos, kur evoliucijos mokslas vienaip ar kitaip nepasireikštų. Dabartiniai aukštesnieji organizmai, gamtininkų evolucionistų manymu, tai padaras ilgų amžių plėtotės iš paprasčiausiųjų žemesniųjų formų. Daug tose teorijose neaiškumų: vietomis esama didelių spragų, trūksta pereinamųjų formų. Tų pereinamųjų laipsnių trūksta ne tiktai tarp dabar begyvenančių formų, bet kas svarbu, tų pareinamų formų ne visuomet randama ir tarp iškasenų. Tokios spragos sukelia net labai aistringų ginčų; vėl ir vėl iškyla „katastrofų" teorijos

Didžiausi ginčai kildavo žmogaus kilmės klausimu: ar žmogus kilęs iš gyvulių, ar jisai visai nuo gyvulių raidos nepriklausomai, savarankiškai atsiradęs, Kūrėjo leistas. Vienų gamtininkų manymu, esama pakankamai įrodymų, kad žmogus yra gyvulių evoliucijos padaras; kiti gamtininkai šitą nuomonę pajuokia; jie nurodinėja, kad nėra pereinamojo laipsnio tarp žmogaus ir beždžionės, nors pastaroji yra labiausiai išsiplėtojęs gyvulys. Tiesa, yra rastas vienas, kitas kaulas, ar net visa kaukolė, tačiau rasta taip maža, kad priešininkai žmogaus kilmės raidos keliu randa pakankamai pamato su tuo nesutikti.

Kaip ten bebūtų su žmogaus kilmės klausimu, aukštesniųjų gyvulių iš žemesniųjų kilimą daugumas gamtininkų laiko esant kaip nustatytą faktą. Iš žemesniųjų aukštesniems besiplėtojant, toli gražu ne visi žemesniųjų organizmų organai tobulėja; atsitinka, kad kai kurie nyksta, mažėja. Pasitaiko ir kitaip: vienas kitas organas taip pradeda eiti didyn.

kad jisai visam organizmui darosi jau nebenaudingas, o kenksmingas, pav., kai kurių briedžių ragai tokie dideli, kad jie tiktai be reikalo jų galvas apsunkina. Nemaža briedžių vien tiktai nuo to pražūsta, kad jų ragai perdideli. Būvio kovoj toksai vieno kito organo perdidelis išaugimas gali visą giminę išnaikint. Turime daug gyvių šakų, kurios negalėjo išsilaikyti kaip tik dėl perdidelio vieno ar kito organo, o tuo ir viso organizmo perdidelio išaugimo; pav., didžiausi kastiniai diežlai negalėjo gyventi dėl savo kūno didumo, urviniai briedžiai dėl perdidelių savo ragų ir t.t.

Yra ir kitų priežasčių, dėl kurių visos gyvijos šakos neišsilaikė iki mūsų dienų; pav., žmogus savo medžiokle daug prisidėjo įvairioms rūšims išnaikint, pav., Lietuvoje dėl šios priežasties visai išnyko stumbras, laukinis arklys, meška, dabar nyksta barsukas, lūšys, ūdra, vebras ir t.t.

Bet kuris atskiras organas, labai tam tikra kryptim išaugęs, vienai rūšiai gali būti labai naudingas, o kitai rūšiai toksai pat organo išaugimas bus labai žalingas; pav., arklio koja labai tobulas padaras greitai gyvuliui bėgioti: jos apačia mažai apsunkinta, visi raumenys randasi aukščiau kelio, kojos apačioje raumenų nėra, jie ten tiktai sudarytų sunkumą; kanopa labai naudingas padaras greitai bėgioti, bet kaip šita tobula koja netiktų beždžionei! Kas nesvajoja sparnus turėti! Tačiau, jeigu sparnas pakeistų žmogaus rankas, koksai nelaimingas būtų žmogus! Koks vienoje gyvulių rūšyje turi būti organų suderinimas! Nėra nė vieno organizmo, kur visi žinomi organai būtų pasiekę aukščiausio išsitobulinimo laipsnio.

Daug randame pastangų aiškinti, kaip vienas, kitas organas plėtojasi; taip, antai, turime neblogus arklio kojos plėtotės sugretinimus; berods, kiti tatai pajuokia. Iki pastarųjų laikų buvo permaža sistemingų pastangų įrodyti, kaip yra dalykas su psichika? Iš visa, ar galima kalbėti apie gyvulių psichiką? Pav., Bethe, Beer, Uexküll labai pajuokia gyvulių psichologiją (zoopsichologiją); šitokio klausimo, jų manymu, biologui neegzistuoja. Vokiečių spaudoje per kelerius metus truko ginčai, ar egzistuoja zoopsichologija?

Kiekvienai gyvulių rūšiai jos egzistavimo būtina sąlyga, — tai harmoningas visų organų bendram tikslui susiderinimas. Todėl neturėjo būti apeinama tokia svarbi savybė, kaip protas. Tačiau gyvulių proto evolucija permaža domėtasi. Praktikoj šiam klausimui spręsti daugiausia pasidarbavo amerikiečiai. Užuot leidęsi į teorinius ginčus, jie pradėjo eksperimentais tirti gyvulių elgimąsi. Per paskutinius 20 metų Amerikoje atspausdinta keli šimtai darbų zoopsichologijos klausimu; daugelis universitetų įsteigė atatinkamas katedras; Čikagos Universiteto zoopsichologijos katedra turi net atskirus trobesius. Ir Kembriždio universitete zoopsichologija plačiai pastatyta.

Europoje zoopsichologijos katedras turime Prancuzijoje, prie bendrosios psichologijos instituto, paskui Arkašone, prof. Bon laboratorija. Vokiečiai antropomorfines beždžiones tiria Madeiroje. Bostone ir Ženevoje psichologų suvažiavime zoopsichologija turėjo svarbią vietą. SSSR įkurtos kelios zoopsichologijos laboratorijos.

Daug pasidarbuota, kad nustatytų anatominius, morfologinius ryšius tarp viso organinio pasaulio; turi būti įdomu padaryti pastangų tame pasauly nustatyti psichinius ryšius; daug kas prileidžia, kad jei kūnas plėtojosi palaipsniui, tai kodėl negalima manyti, kad tokiu pat keliu ėjo ir psichikos plėtotė.

Kūno plėtotę tiriant, einama nuo žemesniųjų prie aukštesniųjų. Aukštesniuose daug kas darosi aiškiau, suprantamiau kai pažįstame organo plėtotę. Ar nepasirodys naudingas toksai pat kelias ir psichiką tiriant? Ar ir čia nereikia iš pradžių ištirti atskirus šriubelius, svirteles, iš kurių susidaro psichika?

Zoopsichologija gali turėti praktinės naudos: pojučių kilmės išaiškinimas gali padėti geriau psichiką suprasti; geriau supratus, tas žinias bus lengviau pritaikinti praktiniam gyvenimui. Imkime mokymo sritį: toli gražu ne visus bandymus galime atlikti su vaikais; nevykęs bandymas gali visą vaiko gyvenimą išardyti. Mūsų elgimosi pagrindą gali sudaryti bandymai su gyvuliais, pav.: su žiurkėmis buvo atliktas toksai bandymas: ar geriau, ekonomingiau žiurkes mokyti keletą kartus tą pačią dieną, ar geriau tai atlikti per dieną, per dvi ir t.t. Ulrichas, tuo bandymus pravedęs. rezultatus paskelbė 50 puslapių darbe; jo išvados trumpais žodžiais tokios: kai kuriose, dar griežtai nenustatytose ribose, ekonomingiau daryti mažesnį bandymų kiekį tą pačią dieną; kreivosios rodo, kad ekonomingiau daryti bandymas vieną kartą kas antrą dieną, negu tris, penkis kartus tą pačią dieną. Darant mažiau bandymų vieną dieną, rezultatai geriau išsilaiko atmintyje, negu darant daugiau bandymų. Žinoma, tuos rezultatus, kurie gauti su žiurkėmis, negalima aklai perkelti žmogui.

Visa, kas pasakyta, turėdamas galvoje pasiryžau kalbamuoju klausimu paruošti Ž. Ū. Akademijos studentams paskaitą, kuri galėtų papildyti jau esančius šiuo klausimu straipsnius. Pasinaudojęs P. Elisono surinktomis žiniomis, pirmiausia paduodu lietuvių kalba literaturos sąrašą:

1. Pr. Dovydaitis, Dėl gyvulių proto. „Vilties“ nemokamas literatūros ir mokslo priedas. 1914 m. 7—8 Nr.
2. A. Jakštas, Matematiškas bičių instinktas. „Draugija“ 1921 m. 8—10 Nr.
3. J. Gobis, Gyvulių psichika. Kosmos 1924 m. 3 Nr. Prie straipsnio pridėta gan plati prof. Dovydaičio surinkta šiuo klausimu literatūra.
4. K. Aleksa, Ar gyvuliai turi protą? Gyvulių ir žmogaus protas ir t.t. „Kultūra“, 1924, 1925 ir 1926 m.

Evolucijos moksle gyvulių psichika turi palyginti nedaug vietos, bet apie gyvulių sielą žmonės seniai kalba: gyvulių siela tai sena mįslė, kažkas paslaptinga, nesuprantama. Pirminis žmogus buvo labai linkęs gyvulius antropomorfinti (žmoninti). Nekartą jam rodėsi, kad gyvulys už jį išmintingesnis, gudresnis. Pirminių žmonių gyvulių dievinimas — ne labai retas reiškinys. Neišvengė gyvulių dievinimo ir senovės lietuviai, priskirdami atskiriems gyvuliams viršgamtiškas savybes. Antai, senovės lietuviai labai gerbdavo žaltį; apie tai dar ir dabar turime patarlių, pasakų, dainų, kur žaltys gerbiamas (skaityk J. Elisono straipsnį „Gamtos Drauge“ 1931 m. Balandžio mėn.).

Kaip labai senovės lietuviai gyvulius vertindavo, galima spręst iš to, kad senovėje lietuviai turėjo keletą dievų gyvuliams globoti. Stryjkovskio kronikoje (I tomas, 145 pusl.) pasakyta, kad arkliams globoti buvo dievaitis Chaurirari(?). Pats vardas dėl savo garso *ch* man sukelia abejonių. Tas pats dievaitis dar buvęs laikomas karo dievu.

Dievaitis Sotvaros(?) buvo įvairių gyvulių dievas, jam aukodavo įvairių punksnų gaidžius, kad įvairių spalvų gyvulius globotų. Goniglis(?) dievaitis buvo piemenų dievaitis. Gyvulį romijant, ar jį papjovus, šiam

dievui paulus aukodavo, juos degindami ant tam tikro specialiai parinkto akmens, sakydami: „Kaip šitas akmuo kietas, nebylis ir nejudąs, taip, dieve Gonigli, tegul nepajudės visi vilkai ir plėšrieji žvėrys, kad mūsų gyvuliai, tavo globoje esantieji, liktų neliesti". Dievaitis Sviečpunscynis (?) savo globoje turėjo visus ir naminius, ir laukinius paukščius. Jam nieko neaukodavo, kadangi jisai buvo laikomas lakiojančiu dievu.

Daug gyvulių buvo laikomi šventi senajame Egipte: ibis, grifas, katė, ožys, šuo, mėšlo vabzdys (*Scarabeus*). Katė, dievės Isidės pavidalu, buvo labai gerbiama. Net netyčiomis jos užmušimas buvo mirtimi baudžiamas. Baltas bulius Apis buvo lygiai gerbiamas, kaip saulės dievas Ra. Scarabeus iš mėšlo rita apskritą, todėl į saulę panašų, kamuolėlį; matyt, dėl to panašumo į saulę šitas mėšlo vabzdys buvo gerbiamas.

Linksmi graikų dievai, savo žmonoms prasikaltę, norėdami pasislėpti, nekartą gyvuliais prisimesdavo. Toksai pasivertimas į gyvulius, su gyvuliais pasikalbėjimas dažnai pasitaiko ir lietuvių pasakose.

Braminų religija visai neleidžia gyvulių užmušti; tos religijos pagrindas, — sielos persikėlimas iš žmogaus į gyvulius. Dievai dažnai rodosi žmonėms gyvulių pavidalu (prisimetę bulium, vėžliu, gulbe, žuvimi ir t.t.), tad užmušdami gyvulį, mes tuo pačiu kėsinamės ant žmogaus sielos buveinės, o gal būt net ant paties dievo Indijoje labai gerbiamos beždžionės Chulman (*Semnopithecus entellus*). Keli metai atgal Indijoje buvo savotiškas maištas, nukreiptas prieš tų beždžionių iš Indijos išvežimą; mat, žinomasis Voronov'as, darydamas pajauninimo operacijas, vartojo iš Indijos atgabentų beždžionių sėklines liaukas. Indijoje įvyko didelis pasipiktinimas; šventos beždžionės liaukos naudojamos gal kokio niekšo gyvenimą pailgint.

Mažojoje Azijoje iš tamsaus urvo išlekiąs malonus karvelis buvo laikomas šviesos simboliu. Karvelių gerbimas kai kur iki pastarųjų metų išsilaikęs. Rusijoje daug kur buvo laikoma nuodėme karvelį užmušti.

Penktoje Mozės knygoje skaitome: „Bet atsimink, kad kraujo nevalgytum, nes kraujas tai siela, todėl neprivalai kartu su mėsa sielos valgyti, bet privalai kraują, kaip vandenį, ant žemės išlieti". Senovės žydai, pasak Ziegler'io, neturėjo mokslo apie sielos nemirtingumą, tat nebuvo reikalo skirtingai vaizdintis žmogaus ir gyvulių sielas; Salamono patarlėse sakoma: „Žmogus turi savo likimą, gyvulys savo ir abiejų likimas vienodas. Miršta kaip žmogus, taip ir gyvuliai. Viena dvasia pas mus ir niekuo žmogus už gyvulį neaukštesnis" (Salamono patarlės, 3,19,20, Ziegler, 17 pusl.).*

---

* Redakcijos prierašas. Ziegler'is šią vietą ir cituoja ir interpretuoja klaidingai, nes 1) čia cituojamas pasakymas randamas ne Salamono patarlių, bet Ekleziasto (hebr. Kohelet) knygose (3,19—20), ir 2) šios vietos negalima interpretuot išlupus ją iš konteksto. O kontekstas ir šių knygų, kaip kad ir kiti Senojo Testamento tekstai, rodo izraelitus tikėjus į sielos nemarumą nuo pačių seniausių laikų, kaip kad tokio tikėjimo ir visa kita žmonija turėjo nuo pačių pirmųjų laikų. Plačiau apie tai žiūr. E. Schlund, Unsterblichkeit (München 1927) J. Witte, Das Jenseits im Glauben der Völker (Leipzig 1929), K. Th. Preuss, Tod und Unsterblichkeit im Glauben der Naturvölker (Tübingen 1930), Pr. Dovydaitis, Apie priešistorinio žmogaus religijos pėdsakus Europoj, Soter 1928 ir 1929 m.

Krikščionių religijoje randame avinėlį kaipo romumo, nekaltumo simbolį. Žaltys — gudrumo simbolis; ir nelabasis, žalčių prisimetęs, Ievą sugundė.

Šiandien sielos klausimus tiriant pagrindu imama ne kokia nors religija, bet daromi stebėjimai, eksperimentai, trumpai tariant, vartojamas objektingas metodas. „Sielos" sąvoka nėra kažkas „a priori", bet žodžio prasmė aiškės, klausimą benagrinėjant. Juk galima elektrą tirti, nežinant, kas yra pati elektra.

Seniau siela buvo laikoma atskira būtybe, kūnas jai tiktai laikina būstinė; todėl siela nepriklauso nuo kūno susidarymo, jai neturi reikšmės nervų sistemos susidarymo įvairumas. Dabar, atvirkščiai, gamtininkų daugumas nusistatę, kad psichinės savybės priklauso nuo kūno susidarymo.

Jau gilioje senovėje sielos klausimu sutinkame dvi griežtai priešingas nuomones; vieni gyvulių sielas labai artina prie žmonių sielos, kiti jas laiko nuo žmogaus sielos labai nutolusias.

Trumpai dirstelsime. kaip šitas klausimas istorijos bėgy plėtojosi. H o m e r a s manė, kad gyvuliai turi sielą; štai ką jisai pasako apie paskerstą kiaulę: „Jos siela išlėkė iš jos". — Seniausi Graikijos filosofai kalba apie visos gyvijos kilmę iš vandens; tokiu būdu neturi būti pagrindinio skirtumo tarp žmogaus ir gyvulio. — H e r a k l i t a s mano, kad ne vanduo, o ugnis yra tas pirminis elementas, iš kurio viskas kilę; mirštant toji ugnis užgęsta; gyvulių sielos turi mažiau ugnies, negu žmogaus siela. Panašių pažiūrų reiškė D e m o k r i t a s ir E p i k u r a s (460—370 pr. Kr.). Žmogaus ir gyvulių sielos po visą kūną išsisklaidžiusios, jos panašios į šiltą alsavimą. Epikuro pasekėjai, ypač romėnas T i t a s L u k r e c i j u s (98—55 pr. Kr.) laikė gyvulių sielas esant artimas žmonių sieloms. Epikuras manė, kad žmonių kalba kilus iš gyvulių garsų, kadangi gyvulių garsai turi išraiškos. P l u t a r c h a s (50—120 po Kr.) savo pažiūromis artimas Epikurui; jis ginčijasi su stoikais, neigiančiais gyvulių sielas. Plutarchas labai aiškiai gyvulius antropomorfina. Jis įrodinėja, kad gyvuliai turi ne tiktai proto, bet ir dorybių, ir net apie dievus turį supratimo; pav., drambliai iš ryto savo straublius pakėlę atlieką rytmetinę maldą. Susirgusieji gyvuliai iešką vaistų, pav., kiaulės, galvai suskaudėjus, ėdančios upelių vėžiukus. Kilikijos žąsys galinčios būti gudrumo pavyzdžiu: jos labai linkusios plepėti, o tai labai patogu arams, nes lengva jas pastebėti ir sugauti; todėl žąsys, lėkdamos per Tauro kalnus, kur daug arų, kad priverstų save susilaikyti neplepėjus, laikančios savo snapuose akmenukų. — Apie gyvulius panašiai manė neoplatonikai; iš jų P o r f i r i j u s buvo įsitikinęs vegetaras. — P i t a g o r o pasekėjai mokė, kad savo patobulinimui siela turi pereiti per visą eilę gyvų būtybių (čia jaučiamas Indijos poveikis). — Taip pat manė E m p e d o k l i s. Sielos, persikeldamos vis tobulėja, patobulėjusios grįžta pas dievus (patobulėjusias sielas turį gydytojai, poetai, mokytojai).

Lygiai greta su išvardintomis nuomonėmis, taip pat nuo giliausios senovės, laikytasi ir griežtai atvirkščios nuomonės. Senovėje žymiausi jos atstovai buvo S o k r a t a s ir P l a t o n a s. S o k r a t a s visur ieško tikslo (teleologinė pasauližvalga). Jo manymu, yra pasaulio protas ir medžiaga. Žmogus susidaręs iš sielos ir jos apvalkalo kūno. Pagrindinis

sielos elementas yra mąstymas, idejos, vaizduotė; šios savybės sutinkamos tiktai žmoguje; tat yra didelio skirtumo tarp žmogaus ir gyvulio. Gyvuliai neturi abstrakcijų; jeigu abstrakcijos yra pagrindinis sielos elementas, tai gyvuliai neturi sielos. Gyvulių veiksmai ne nuo proto priklauso, jie yra instinktivūs (instingo = žadinu). Platonas mokė apie idejų priešėsimą. Jis daro palyginimą su dailininku: dailininkas gali nupiešti tik tai, ką jisai anksčiau savo vaizduotėje turėjo; tai ir pasaulis yra tik Kūrėjo įkūnytas sumanymas.

Sokratas ir Platonas nesilaikė naturalinės gamtinės pasauližvalgos; stebėjimai jiems neturėjo didelės reikšmės. Žmogaus sielos klausimuose aukščiausiai buvo vertinamas grynas galvojimas, per jį, manyta, galima pasiekti net žmogaus sukūrimo ideja. Viename Platono veikale kalbama apie sielų persikėlimą, tačiau kituose jo veikaluose apie tai nekalbama, bet jau kalbama apie sielos nemarumą. Pats galvojimo galimumas — tai nemarios sielos dalis. Šios savybės neduota gyvuliams, tat einama prie žmogaus ir gyvulių sielų skirtumo; šią mintį daugiau išplėtojo A r i s t o t e l i s (394—326 pr. Kr.). Siela — nemirtinga būtybė, kūnan įeinanti; ji yra protas, galvojimas (anima intellectualis). Tai bus aukštesnioji siela; be šios aukštesniosios sielos, žmogus turi kitą žemesnę, jausmų sielą (anima sensitiva), visai priklausančią nuo kūno. Tokią sielą turį gyvuliai. Aristotelis pripažindavo savo rūšies sielų evoluciją; pačioje pradžioje atsiranda maitinanti siela, ją turi augalai. Tokiu būdu augalai turi vieną sielą, gyvuliai dvi, žmogus tris. Šią nuomonę palaikė s t o i k a i (Zenonas). Jų gyvulių „žadinimai" labai artimi dabartiniam instinktui (hormę = žadinu). Gyvuliai sužadinimus gauna iš Kūrėjo, kiekvienas gyvulys pagal jo prigimtį. Tie sužadinimai spiria gyvulius prie jiems naudingų veiksmų Gyvulius galima lyginti su mažais vaikais, kada jų protas dar neišaugęs C i c e r o n a s savo veikale „Dievų prigimtis" duoda tokių sužadinimų pavyzdžius: paukščių lizdų krovimas, vaikų vedžiojimas, kiaušinių perėjimas ir t.t. Instinkto tikslingumas pareina ne nuo gyvulio proto, o nuo pasaulio proto; tas protas tuos gyvulius sukūręs.

S c h o l a s t i k a i skiria „anima sensitiva" ir „anima rationalis". Kūrėjas gyvuliams suteikė tiktai instinktus. D e k a r t a s (1596 — 1650) gyvulius laiko esant mašinas. H u m a n i z m o laikais atgyja senoji graikų filosofija. Apie Platoną daug rašo M o n t a i g n e. Jo manymu, žmogus perdaug save išaukštino ir gyvulius perdaug pažemino. Popiežiaus nuncijus Vengrijoj R o r a r i j u s rašo panašiai kaip Montaigne'is: „Gyvulys dažnai savo protu geriau pasinaudoja, kaip žmogus". T o m a s J e n k i n'as, rašydamas apie gyvulių sielą, 1713 m. taip ją aukština, jog net nemarumą jai priskiria. Leipcige įsikuria draugija gyvulių sielai pažinti ir 1742 m. išleidžia kolektivų veikalą. Filosofas L e i b n i z'as labai aukštai vertina gyvulių sielą. Šios pažiūros prieštarauja bažnytinėms pažiūroms ten, kur gyvulių ir žmogaus sielos laikomos esančios artimos, tačiau eina kartu, kur laikomos esančios nemarios. Naujausios pasauližiūros skiriasi tuo, kad atmetamas sielų nemarumas. T o m a s H o b b e s (1588 —1679) skiria žinojimą nuo tikėjimo. Jis mano, kad mūsų žinios liečia tiktai medžiaginius objektus. J o n a s L o c k e'as (1632—1704) teigia mūsų pažinimą galint kilti tik iš eksperimento. D o v y d a s H u m e'as (1711—1776) tvirtina visą mūsų vaizduotę esant pagrįsta jutimais. Siela ne kas

kitas, kaip tų įsivaizdinimų suma, todėl ji nėra nemari; ji negali būti kūnui mirus. Tai jau aiškus materialistinis sprendimas apie sielą, vėliau dar ryškiau išsiplėtojęs.

Devynioliktam šimtmety laisvamaniai iš principo užginčija žmogaus ir gyvulių sielos skirtumą; skirtumas esąs ne kokybinis, bet kiekybinis. Bažnytinę pažiūrą laisvamaniai atmeta. Alfredas Brehm'as visai neigia instinktus ir gyvuliams priskiria mintis ir jausmus, analogines su žmonių mintimis bei jausmas. Ir Karolius Vogt'as su Büchner'iu nepripažįsta instinkto ir visur nori matyti protą ir aukštą jausmų išsiplėtojimą. Tačiau devynioliktam šimtmety ir senos bažnytinės pažiūros turi daug šalininkų; pav., Reimarus sako, kad instinktai tiek tikslingi, jog jie priklauso ne nuo gyvulio proto, bet nuo Kūrėjo.

Jėzuitas Wasmann'as ir entomologas Brehm'as nepripažįsta antropomorfinės pažiūros į visuomeninį gyvulių gyvenimą. Ch. Darwin'as rašo apie instinktus. Instinktai pagrįsti tam tikru nervų sistemos susidarymu. Jis plačiai išdėstė savo naturalinės atrankos mokslą. Prisilaikant Darwin'o teorijos, instinktų tikslingumas pigiai suprantamas, tačiau ir jis ne viską aiškina instinktu, palikdamas ir protui vietos. Į Darwin'o teorijas dabar žiūroma kaip į vieną iš etapų.

Ar galima dabartiniais laikais zoopsichologija?

Pojarkov'as griežtai sako: „zoopsichologijos nėra ir negail būti". Daug kas praveda ribas tarp instinkto ir proto, sakydami, kad gyvuliai žinduoliai turį konkretų galvojimą, bet negali logiškai galvoti. Kur kas žemiau šituo atveju stovi bestuburiai: pav., kalbama apie šimpanzės dėmesį, o ne apie amebos.

Amerikos mokslininkai kalba ne apie gyvulių psichologiją, o apie bechivioristiką. Bechivioristai psichologiją laiko esant grynai eksperimentinę gamtos mokslų šaką: tai elgimosi numatymas ir jo kontroliavimas; savęs stebėjimas jiems neturi reikšmės. Bechivioristai nori gauti gyvulių reakcijos unitarinę schemą, todėl nepripažįsta skirtumo tarp žmogaus ir gyvulių. Žmogaus elgimasis — tiktai tos schemos dalis. — Bendrai, psichologija vadinama mokslas apie sąmonės reiškinius; elgimasis turi tik tiek reikšmės, kad geriau nušviečia sąmonės reiškinius; reikia pravesti lygiagretumo tarp sąmonės ir elgimosi. Kai gyvulys neturi akių, tai ir jo sąmonė su trūkumais. Kaip gyvulys atsiliepia į šilumos, lytėjimo, organinius stimulus, taip susidarius ir jo sąmonė. — Bechivioristų šulas Watson'as nesutinka viską remti sąmone, viskas turį būti paremta elgimusi. „Aš manau, — sako jis, — kad galima parašyti psichologiją, kaip elgimosi mokslą, atmetus terminus: sąmonė, proto būklė, protas, malonumas, valia, vaizduotė ir t.t."; reikią sakyti: stimulas ir į jį atsiliepimas, įpratimo susidarymas, įpratimų sumavimas..."

Bechivioristų manymu, ir gyvuliai, ir žmonės prisitaiko prie išorės, dėkui atsigemamiems prietaisams. Svarbiausia esą žinoti prisitaikinimus ir juos sukeliančius stimulus. Introspektivinė psichologija tokiu būdu turi ribotos reikšmės. Nereikią klausti, ar gyvulys mato spalvą, o reikią tirti, kaip jisai reaguoja į įvairius šviesos bangų ilgumus. Sunku, — sako W., — šiuo metodu tirti minties reiškinius, taip pat galvojimo ir vaizduotės.

W. visai neduoda reikšmės introspekcijai. Tiriamas tiktai atsiliepimas į reakciją. Atsiliepimas galįs būti motorinis ir liaukinis. Reakcija galinti būti:

1) aiški ir 2) silpna įpratimo reakcija; 3) aiški ir 4) slapta atgimimo reakcija.

Tačiau fiziologija ir psichologija tai ne vienas tas pats dalykas. Fiziologija kalba apie atskirų organų funkcijas. Kad ji nagrinėja ir kombinuotus procesus, tačiau neturi reikalo nagrinėti viso organizmo santykius su išore. Fiziologija visai nekalba apie tai, kaip kyla ir išsilaiko papratimai. Fiziologija ir psichologija tai artimiausi draugai biologijos moksluose.

Ne visi bechivioristai yra tokių kraštutinumų šalininkai; kiti nedrįsta introspekcijos atmesti. Ar galima žmogaus elgimąsi apibūdinti visai atmetus subjektivizmą? Reikią introspekciją kontroliuoti, ją treniruoti, bet neatmesti.

Amerikos zoopsichologijos veteranas Thorndike savo knygoje „Gyvulių protas“ (1898 m.) rašo, kad kalbant apie gyvulių protą, esama dvejopos rūšies psichologijos; vienoj tvirtinimai apie sąmonę (išvidinį gyvenimą), kitoj tvirtinimai apie elgimąsi; pastaruosius nesiseka išaiškint vien tiktai fizikos, chemijos, anatomijos, fiziologijos dėsniais; tam turime terminą charakteris. Tokio dvilypumo esama ir gyvulių psichologijoj.

Herrick'as sako, kad eksperimentininkų mokykla mokslą apie gyvulių elgimąsi nori palaisvinti iš anekdotų dumblo, iš nekritikuojamo antropomorfizmo ir pastatyti jį ant patvaraus mokslinio pagrindo. Čia turima pasisekimo ir ateityje galima laukti didelių laimėjimų. Tačiau, kai Watson'as eina toliau, ir atmeta introspekcijos davinius, jis esąs panašus į tą, kuris kartu su vandeniu iš vonios išpila ir vaiką. Sąmonės reiškiniai — tai realumas, kurio negalima neigti.

Kaškarkov'as taip sako: nenorėdami būti metafizikais, turime į bandymus žiūrėti dvejopai, griežtai atvirkščiai· 1) pats sau, nuo nieko nepriklausomas bandymas, 2) nuo individo priklausąs. Pirmasis reiškinys bus fizinis pasaulis, antrasis — psichinis. Abu — realumas. Pav., turime du indu; viename šaltas vanduo. kitame karštas. Tarp šitų indų vandens fizikai mato didelio skirtumo molekulų judėjime; psichologas apibūdina kitaip; jis sako, kad viename inde vanduo šiltas, kitame šaltas. Būtų absurdas neigti vieną ar kitą apibūdinimą.

Imkime kitą pavyzdį — verksmą: vienus reiškinius, išorėj matomus, gali kiti apibūdinti, o kitus patys jaučiame (išvidiniai reiškiniai). Verksmą galima aiškinti ir fiziniu ir psichiniu atžvilgiais, vadinasi, šitame pavyzdy turime fizinius ir cheminius reiškinius. Čia negalima neigti nei vieno, nei kito reiškinio. Kaip tiktai bandyme mes atmetame ar fizinius, ar psichinius reiškinius, nustojame pamato, persikeliame į įsivaizduojamąjį pasaulį. Evolucijoje esama kokybinių šuolių; — sąmonei pasireikšti reikalingas tam tikras nervų sistemos susidarymas; — tiktai tuomet prie nesąmoningai vykstančių reflektorinių procesų gali prisijungti aukštesni. Mintis, kad liūdesis, baimė gali patys ašaras sukelti, judėsius sudaryti, lygi nuomonei, kad gėlių palaistymo noras gali vandentraukio kraną atsukti, — taip pasakė Titchener'is. Tikroji priežastis — nervų pasikeitimai; tačiau tie pasikeitimai mums visai nepasiekiami ir lieka, ar jų visai

neaprašinėti, ar eiti psichiniu keliu. Lengva sau įsivaizdinti kuo virstų bet kuris žymus kūrinys (pav., „Vakarų fronte nieko naujo"), jei ten vietoj pergyvenimų būtų aprašomi vien tiktai fiziniai reiškiniai

Zoopsichologijos faktai turi būti ištirti subjektiviniu ir objektiviniu atžvilgiais; vienas tyrimas negali kito pavaduoti. Tačiau psichinius faktus galima stebėti tiktai save analižuojant. Tuomet, ar galima zoopsichologija? Ar mes galime pažinti psichiką kitų, nuo mus skirtingų būtybių? Kaškarov'as mano, kad nėra principinio skirtumo tarp psichologijos ir zoopsichologijos; jei negalima viena. tai negalima ir kita. Aš pridurčiau, kad apie kitas gyvulių rūšis sprendimas turi būti labai atsargus; jau vien tiktai iš prigimties kokio nors mūsų pojūčio nustojimas sudaro labai skirtingą pasauližvalgą. Pav., aklas iš prigimties, paklaustas, kaip jisai įsivaizdina raudoną spalvą, atsakė, „kaip trimito balsas". Dar žinome, kad koksai nors pojūtis paima pagrindinę vietą, juo daugiausia remiantis susidaro tam tikra pasaulivaizdžio rūšis Pav., šuo stebi (jei tiktai galėtų) savo šeimininką. Prieš atsiguldamas šeimininkas išėjo iš kambario; tuo laiku įlindo vagis ir atsigulė po lova. Šeimininkas grįžęs, nieko nejausdamas, atsigulė lovon. Šuo galėtų padaryti išvadą, kad tiktai toksai kvailys, kaip žmogus, gali atsigulti lovon, iš po kurios rėžte rėžia svetimas kvapas.

Tokis tat susidaro skirtingas pasaulivaizdis, kada iškrinta koksai nors iš esamų pojūčių, arba kitas pojūtis yra pagrindinis (ne kaip žmogaus). O ar mes galime žinoti, kaip susidaro pasaulivaizdis, kai esti kitokių ne kaip mūsiškiai jausmai. Pav., ropliai turi vadinamą termofilinę akį, tos akies pagalba pažįsta ne tiktai šviesą, bet ir temperatūrą. Šikšnosparniai ausų plėvelėse ir snukelio išaugose turi jautrius prietaisus, įgalinančius juos pajusti mažiausius oro virpėjimus; jie išdurtomis akimis gali lekioti tarp ištemptų virvelių, jų nepaliesdami. Arklių lytėjimo plaukai (vibrisos) arkliams daug padeda spręsti apie pašarą. Jas nupjovus, arklys praranda apetitą.

Savo pojučiais pažįstame išviršinį pasaulį, tačiau tais pojučiais negalime stebėti kitų žmonių norų, minčių; tiktai iš jų elgimosi galime daryti išvadas. Mūsų interpretacijas lengvina tiriamų žmonių apibūdinimai žodžiais ir įsivaizdinant, ką mes jaustume būdami jų vietoje. Eksperimentinė psichologija turi reikalo tiktai su žemesniais psichiniais reiškiniais; — tai viena o antra. ir tas svarbiausia. pats eksperimentas galimas tiktai prileidus išvidinį jautimą. kaipo psichinių žinių pagrindinę versmę. Panašiai ir zoopsichologijoje: mes stebime ne psichinę gyvulių būklę, interpretuojame, bet jų elgesį; todėl visi mūsų sprendimai pagrįsti vien galimumais. Bet to nereikia bijotis; taip darome ir kitose mokslo šakose; pavyzdys: visos hipotezės apie Žemės vidurio sudėtį, apie Mėnulio antros pusės pavidalą ir t.t. Mums faktai bus ne proto procesai, bet tiktai gyvulių elgimasis; tačiau apie psichologinius procesus sprendimas bus teisėtas, tiktai, dar pakartosiu, reikia savo išvadose būti kuo labiausiai atsargiam.

Mūsų sprendimams sudaro pagrindą griežta korelacija tarp nervų sistemos procesų ir jų priklausančių psichinių procesų. Taip pat yra korelacijos tarp elgimosi ir psichinių procesų. Zoopsichologijos darbo hipotezė bus ta, kad gamta fiziniu ir psichiniu atžvilgiais yra viena. Psichologijos procesai koreluotai surišti su nervų sistemos procesais, o šie evo-

lucionavo. Nei naivus antropomorfizmas, nei gyvulių laikymas tik reflektorinėmis mašinomis nepatenkina šių dienų zoopsichologo; jis nori pasilikti ant eksperimento kelio. Darant išvadas, visuomet atsimintina, kad mūsų išvados tiktai leistinos, bet ne galutinos. Jei gyvulys turi nervų sistemą panašią į žmogaus nervų sistemą ir linkęs greitai pramokti, tai jau turime pagrindo kalbėti apie jo sąmonę. Svarbu tirti nervų sistemą ne tik morfologiniu, bet ir histologiniu atžvilgiais; pav., jei nėra neencephalon'o, arba nėra ryšio tarp paleencephalon'o regėjimo sritimi ir neencephalon'o (varlė, žuvis), tai auka nesivejama, o griebiama tik judama. Tiktai tam ryšiui esant auka sekama. Negali būti laikomas pakankamu vien tik laboratorinis tyrimas Tyrimus reikia atlikti būtinai ir naturaliose sąlygose, nes nuo naturalių sąlygų nukrypimas gali labai pakeisti gyvulio elgimąsi. Išmokymas daug pareina ne nuo supratimo, o nuo raumenų, refleksų pasikeitimo, kaip tai. pav., būna tenisu lošiant. Nereikia gilintis vien į smulkmenas, kad nebūtų pamesta vedamoji mintis, kaip tai, pav., atsitiko histologams, surinkusiems tiek smulkmenų, jog buvo nežinoma, kas daryti. Abu kraštutinumu — ir smulkmeniškumas, ir per didelis apibendrinimas — yra pavojingu.

Zoopsichologija žino savo ribas. ji griežtai pozitivus mokslas. Prieš abstraktinius išvedžiojimus pastatomas stebėjimas ir eksperimentas. Užuot naudotis neva „sveiku protu", „prigimtimi", statomas eksperimentas. Zoopsichologija pradeda savo darbą nuo smulkiausių šriūbelių, svirtelių. Ant eksperimento kelio stovint, didžiausia kliūtis yra linkimas antropomorfizuoti; ypač sunku nuo šios savybės atsisakyti turint reikalo su mūsų aukštesniaisiais gyvuliais, pav., sunku nekalbėti apie šuns protą, jo ištikimybę, lapės gudrumą, arklio protingumą ir t.t... Per daug sudėtingas bus reiškinys, jei pradėti iš karto nagrinėti aukštesniuosius gyvulius, — bus per didelis antropomorfinimas. Zoopsichologija didelių pasisekimų gavo pradėjus tirti žemiausius gyvulius; ten mažiau sudėtingi reiškiniai; be to, su jais lengvau eksperimentuot.

Žemesnieji gyvuliai.

Bendros pastabos.

Psichinio gyvenimo pagrindinis elementas yra jautrumas; tai principinė savybė. Savo pagrindu jautrumas yra galimumas reaguot į išorės pasikeitimus. Visai negalime statyti klausimo, ar žemiausieji gyviai „supranta", ką jie jaučia; mes visai bejėgiai tą klausimą ištirti ar teigiamai, ar neigiamai; daugiausia ką mes galime padaryti, — tai išvesti analogiją. Taip pat tikriausia, kad niekada nesužinosime, ar žemiausieji gyvuliai turi sąmonę. Lieka konstatuoti faktas, kad jautrumas, galimumas erzintis yra žemiausioji pagrindinė savybė, iš kurios plėtojasi aukštesnės (psichinės).

J. L o e b'as, kad apibūdintų, kaip gyvulys reaguoja išorės pasikeitimams, įvedė terminą „tropizmas". Geriausiai žinomas yra augalų fototropizmas, t. y. augalo linkimas prie šviesos; nemoksliškai kalbant, galima pasakyti, kad augalas „veržiasi" prie šviesos, „nori" jos; „myli" Imkime a m e b ą. Ji taip pat reaguoja šviesai. Ar galime įrodyti, kad čia

visai nėra psichikos? Taip spėjame, bet neturime įrodymų; žinome, kad amebos negalime nieko išmokinti, kad j visai neturi atminties, asociacijų; tad vargiai tenka kalbėti apie jos psichiką Daugiausia, ką ameba gali turėti, tai malonumo ir nemalonumo jausmą susilietus su maistu.

Polipas *Eudendrion* elgiasi panašiai, kaip augalai; ir jis traukiasi prie šviesos; esti ir gyvulių, kurie traukiasi prie šviesos (heliotropizmas, fototropizmas), pav., to paties Eudendriono tik ką išriedėję vikšreliai.

Kai kurios s p r a g ė s pavasarį, tik iš kiaušiniuko išriedėję, šakute slenka priekin prie šviesos. Loebo stebėjimais, jas žadina ne maistas, bet šviesa. (Vėliau šiems Loebo stebėjimams buvo prikišta, kad jo stebėtos spragės ne visuomet taip elgiasi, o tiktai stikliniam vamzdy). Tai ne gyvulys mėgsta šviesą, jos ieško, bet jisai kitaip negali elgtis. Šviesa įvairiai veikia apšviestą ir neapšviestą augalo ar gyvulio šoną; nuo įvairaus šviesos veikimo eina įvairūs oksidacijos procesai. Pav., nuo skirtingų oksidacijos procesų vabzdžio vienas sparnas stipriau iriasi ir verčia gyvulį kitaip pasisukti šviesos linkme. Vabzdžiui pasisukus, šviesa pakeičia savo veikimą ir vabzdys vėl keičia linkmę, kol nustatys pusiausvirą ir lėks taip, kad šviesa vienodai veiks abu jo šonu ir vabzdys lėks ar tiesiog prie šviesos (teigiamas fototropizmas), ar nuo šviesos (neigiamas fototropizmas).

Panašiai elgiasi kruvinosios kandys; šviesa sužadina paveiktosios pusės įtempimą ir veiklumą. Daug vabzdžių panašiu būdu traukiami, lekia šviesos linkme, bet vargiai galima kalbėti apie jų šviesos „meilę“. Vasarą dažnai galima matyti, kaip plaštakės, šviesos žadinamos, keliasi aukštyn prie šviesos; tačiau, iškilusios, patenka į šaltesnį orą, šaltis jas veikia neigiamai, jos tuojau leidžiasi žemyn; bet nusileidę į šiltesnį orą, vėl pasiduoda šviesos veikimui ir vėl kyla aukštyn. Tokiu būdu, dviejų tropizmų veikiamos, tai kyla aukštyn, tai leidžiasi žemyn, kol trečias tropizmas, maisto tropizmas nepaveiks nusileisti ant gėlių. Turime įrodymų, kad čia yra tiktai fiziniai bei chiminiai reiškiniai, o jei taip, tai ar galime kalbėti, kad čia esama galvojimo? Jei paleidžiam iš rankos akmenį, tai jis nukrinta žemėn fizinių dėsnių veikiamas, bet ar galima pasakyti, kad akmuo puola žemėn dėl to, kad „myli“ žemę?

Dar paimsime pavyzdį. *Limulus* (kalavijauodegis) pasižymi savo neigiamu fototaksiu. Jis traukiasi griežtai atvirkščiai nuo šviesos. Ką jis padarys, jei mes jį paveiksime šviesa iš dviejų pusių? Sakysime, toji šviesa krinta iš taško A ir B. Jei taškų A ir B bus lygi šviesa, tai Limulus nuo jų trauksis lygiai per vidurį. Padarykime kitokį bandymą. Tegul iš taško A šviesa bus du kartu stipresnė, negu iš taško B. Limulus ir dabar trauksis nuo šviesos. Bet jo kelias bus du kartu daugiau nukreiptas nuo A, negu nuo B. Mums pageidaujamą Limulaus atsitraukimo linkmę, galime padaryti kokią norime, didindami šviesą arba taške A, arba taške B. Suprantama, kad apie Limulaus „norą“ netenka kalbėti; jisai daro taip, o ne kitaip tik dėl išorės pažadinimų, bet ne savo noru.

P l a š t a k i ų pavyzdys rodo, kad šviesa toli gražu nėra vienintelė žadintoja, fototropizmas nėra vienintelis tropizmas. Jau vien tai daro žemesniųjų gyvulių gyvenimą komplikuotą ir apsunkina stebėjimus. Tydėl darant išvadas iš tropizmo reiškinių tenka būti atsargiam ne tik dėl sakytos priežasties, bet ir bendrai, turint galvoj gyvo padaro komplikuotą struktūrą. Juo gyvis komplikuotesnis, tuo tenka būti atsargesniam darant išva-

das, tuo painesnis reiškinys. Pav., jei koksai Sirijaus gyventojas, žemėn patekęs, žiūrėtų vien tropizmų, tai galėtų padaryti keistų išvadų: matydamas, kaip daug žmonių užeina į smukles, pradėtų kalbėti apie alkoholio tropizmą, apie aktrisių neigiamą heliotropizmą, apie medikų nosotropizmą (ligų pamėgimą), apie daržininkų fitotropizmą, apie ūkininkų geotropizmą ir t.t.

Tikrovėje, tarp žmogaus ir vabzdžio yra didelis skirtumas: žmogus gali pasipriešinti ar pasiduoti alkoholiotropizmui, o vabzdys tokio pasirinkimo negali padaryti; paaiškinsime pavyzdžiu. Nakčia girioj žmogus, šviesą pamatęs, savo noru gali eiti prie šviesos, ar nuo jos. Gali nuo jos pasitraukti tokia linkme, kaip jam patinka. Netaip — vabzdys. Jei šviesa jį apšvietė, tai jis, ar nesustabdomai prie jos pritraukiamas, gali net įlėkt į laužą, jei buvo laužo šviesa, ar nesustabdomai lekia nuo šviesos, jei jame neigiamas fototropizmas.

Žemesniųjų gyvulių tropizmai įgimti. Protoplazma turi labai painią strukturą, kad net vienos rūšies gyvuliai gali turėti skirtingus tropizmus. Gyvijoje galima skirti dvejopą mechanizmą: 1) Išorės žadintojai tiesioginai veikia gyvą medžiagą (augalai, žemesnieji gyvuliai), 2) Tie žadintojai veikia per nervus, per centrinę nervų sistemą. Žemesniųjų organizmų nervų sistema paprastai susidarius iš dviejų simetrinių pusių; dešinioji pusė jungia tarp savęs dešiniosios pusės pojučio ir judėjimo organus, kairioji — kairiosios. Kada Limulaus kairią pusę veikia šviesa, tai jo kairysis šonas daugiau žadinamas, to šono organai smarkiau veikia, smarkiau juda ir gyvulys nukrypsta dešinėn. Šios savybės neatsigema.

Gyvulijai kiek aukščiau išsiplėtojus, jau atsiranda refleksai, tai jau tam tikras ryšys, kurio pavyzdį matome plaštakėse, Limuluje ir k. Refleksai gali būti mažiau ar daugiau tarp savęs surišti; žemesniųjų ryšis mažesnis, suderinimas menkesnis, negu aukštesniųjų; pav., tokios aktinijos čiulptuvai veikia savarankiai, nepriklausomai nuo vienas kito. Tarpusavis refleksų ryšys gali būti labai įvairus. Serpulos (tokios kirmėlės) momentaliai atitraukia savo čiulptukus, net greitai ranka brūkštelėjus per akvariumą. Vabzdžių fototropizmuose galimi trejopi reiškiniai: 1) Smarkiai šviesos žadinamas, gyvulėlis eina prie jos; pakeliui sutikęs šešėlį, per jį pareina. 2) Šešėlį, tamsumą sutikęs, gali staiga sustoti. 3) Tamsumą sutikęs, gali sustoti, pasukti atgal, padaryti ratą ir vėl prie šešėlio grįžti; taip gali pakartoti keletą kartų, svyruodamas, kurį kelią pasirinkti (tačiau čia vargiai galima kalbėti apie valios veiksmus), paskui dažniausiai pasirenka kelią šviesos kryptimi. Refleksai, manoma, yra išsiplėtoję ilgos evolucijos keliu. Amebos, kaip jau sakėme, kad ir nėra pagrindo neigti elementarinę psichiką, betgi neturima įrodymų, kad jos ir bent kiek būtų. Čia jei psichikos yra, tai ji labai paprasta: garsai, spalvos ir t.t. amebų visai neveikia. Valgiui reakcija ne tiek cheminė, kiek fizinė. — Infuzorijos turi pasitraukimo (pabėgimo) jausmų; jos maisto ieško neaktingai, ir su juo susiduria atsitiktinai. Infuzorijas nieko negalima pamokinti, jų jautrumas panašus į išpjauto raumens jautrumą. Kaškarov'as rašo, kad Metalnikov'as klysta kalbėdamas, būsią infuzorijas galima pamokinti. — Pirmuonims nėra aplinkos (Umwelt), nėra ateities, praeities, nėra laiko supratimo (reikia nepamiršti, kad statome tiktai hipotezes). — Daubavidurės hidros jau turi nervų sistemos pradžią; jos, net niekėno iš šalies neerzinamos, lai-

kas nuo laiko pareiškia judėjimu. Hidra šiek tiek jaučia šviesą, prie jos artinasi. — A k t i n i j o s taip pat jaučia šviesą, tačiau temperatūros, garso nejaučia. — Meduzos kūno jautrumas nevienodas jos įvairiose vietose; čia jau didesnė diferenciacija. Meduza plaukia prieš srovę. Ji jaučia šviesą, tačiau klausos pojučio neturi. Jos palyginti gerai išsiplėtojęs pusiausviros aparatas: būdama apversta, ji, tuojau pati atsikelia — Visų daubavidurių reakcijos turi panašumo į besąlyginius refleksus. Šie netobuli refleksai grindžia kelią kitiems, tobulesniems (sąlyginiams). Reikia spėti, kad daubaviduriams nėra daiktų, yra tiktai paerzinimai.

Dygaodžiai.

Dygaodžiai turi periferijos ir centrinę nervų sistemą (pastaroji labai netobula). Jie turi vadinamą „išmetimo" instinktą. Tarp refleksų pastebima koordinacija. Jau randami lytėjimo pumpurėliai, akutės. Kalbama apie jų tikruosius refleksus. Alkana j ū r ų ž v a i g ž d ė gali būti maistu iš baseino išvyliojama; vadinasi, esama ryšio tarp paerzinimų ir kordinuotų refleksų. Smarkūs sujaudinimai sukelia katalepsiją, panašiai, kaip kada vabždžiai prisimeta negyvais. Kad ir tikslūs, koordinuoti dygaodžių atskiri judėjimai, betgi juose nematyt to vieningumo, kuris rodytų aplinkumos supratimą, nors kai kas kalba, kad jų gynimosi būduose matyt pastangų pasirinkt vieną ar kitą būdą. Jie nieko negali pramokti, „valios" neturi; pav., jūros žvaigždę padėjus ant lentelės, kada lygiai nusvyra dvi dešiniosios, dvi kairiosios kojytės, ir visos keturios liečia vandenį, o vidurys lieka ant lentos, tai žvaigždė, turėdama vienodus paerzinimus iš abiejų šonų, nepajudės, padvės badu, bet į vandenį nepasitrauks, nors jisai lengvai prieinamas iš abiejų šonų. Senai neėdusi jūrų žvaigždė ieško maisto; tas ieškojimas rodo, kad ji galinti turėt šiokios tokios „savijautos", malonumo ir nemalonumo jausmo. Jūrų žvaigždės, trumpai pasakius, tai refleksų respublika. Kai bėga šuo, tai jis savo kojas judina; kai bėga jūrų žvaigždė, tai jos kojos judina jos kūną.

Kirmėlės.

Kirmelių kūnas jau turi dvipusę simetriją, turi pradžią (su smegenimis) ir galą. — P l a n a r i j o s rodo vieningumo, pareinančio nuo jų galvos; tačiau jos gali spontaniai judėt ir būdamos be galvos. Paimkime d i e l ę, perriškime plonu siūleliu arti galvos ir nupjaukime galvą; dielė ilgai gyvens, savo judėjimais maža kuo skirsis nuo sveikų dielių, reaguos į paerzinimus, ir padvės ne nuo galvos stokos, bet nuo bado. — Daryta bandymų šiek tiek pramokinti s l i e k ą ant lazdos; iš jos vieno šono pritaisius elektros srovę, sliekas vengs to šono. Paprastai susidarytos „pirminės" akys negali atskirti kūno susidarymo; todėl kirmėlėms nėra aplinkos.

Nariuotakojai.

Nariuotakojai turi visus penkis pagrindinius žinduolių jausmus ir dar kitus. Jų kūno chitonas (išorinis kietas sluoksnis) neleidžia visam paviršiui jausti. — Bičių čiulptukai kartu turi palietimo ir uostymo jausmą, tų dviejų pojūčių sugretinimas mums nesuprantamas. Bitės sūrumams jautresnės už mus, kartumams maža jautrios. Jos suuodžia maždaug kaip žmonės.

Nors nariuotakojai turi galvos smegenis, tačiau ir pašalinus jiems galvą, jie gali tiksliai elgtis. Paimkime š i m t a k o j į, šilkiniu siūleliu jam galvą perrišę ir ją nupjovę (kad išsikišę viduriai nekliudytų eksperimentui) uždėkime jį ant dežutės. Šimtakojis tuomet pradės bėgti; pribėgęs iki dežutės krašto jis tuojau sustoja, traukiasi atgal, bėga kiton pusėn ir čia, pribėgęs iki krašto, taip pat sustoja ir vėl traukiasi atgal. Taip keletą kartų padaręs, jau nebesitraukia atgal, bet, keliomis kojomis besilaikydamas už krašto, kitomis leidžiasi žemyn; galop, paleidžia visas kojeles, laikosi tiktai ant vienos. Čia aiškiai matyt judėjimų spontanumas ir galvojimas kaip be galvos. Tačiau vargiai tenka kalbėti, ar tas šimtakojis ką supranta, kadangi kitas Vagnero bandymas rodo, jog šimtakojis pats savo kūno dalių nepažįsta, gali pats savęs išsigąsti. Vagneris aprašo tokį bandymą: plonu šilkiniu siūleliu šimtakojis perrišamas per vidurį dviejose vietose. Perrišus, tarp tų dviejų perrišimų perpjaunamas. Kaip tiktai perpjausme, tuoj pamatysime, kad šimtakojo priešakis bėga viena kryptim, į priešakį, o pasturgalis traukiasi atgal. Nukreipkime tuos bėgimus taip, kad jie tarp savęs susidurtų, ir žiūrėkime, kas išeis. Ar priešakis, kur yra galva, pažins antrą savo kūno pusę? Kaip tiktai pasturgalis su priešakiu susiduria, tuojau abi pusės, lyg ko išsigandusios, smarkiai pradeda begti nuo viena kitos. Čia tenka kalbėt apie judėjimų automatiškumą, nors tie judėjimai labai koordinuoti, tikslūs. Kad čia yra automatiškumas, kalba dar toksai bandymas: s k o r p i o n u i galvą pašalinus ir į žnyples įdėjus auką, žnyplės prikiša auką prie galvos (tiksliau prie tos vietos, kur buvo galva) ir ilgai ten laiko, aukos nepaleisdamas; žnyplės taip elgiasi, tarsi būtų galva. Tokių pavyzdžių yra ir daugiau, iš jų matyt, kad kiekviena kūno dalis veikia, kaip koks automatas, nepriklausomai nuo to, ar kita kūno dalis tvarkoje, ar ne. Kiekvienas nariuotakojo segmentas elgiasi kaip atskiras nervų centras (Vagnerio segmentalinė psichologija). V a b z d ž i ų instinktai aukščiau išsiplėtoję. Aukščiau aprašytus judėjimus priskiriame prie instinkto judėjimų, kur viskas vyksta be veiksmo supratimo. Imamas toksai palyginimas: kaip muzikos dežė nesupranta, ką ji groja, taip vabždys nesupranta savo veiksmų — instinktų.

Labai sunku trumpais žodžiais apibūdinti, kas yra instinktas. Pav. V a g n e r i s taip jį būdina: instinktai kad ir yra pastovūs, nekinta, betgi turi plastiškumo; vienoje rūšyje turėdami šablono, pasižymi begaliniu įvairumu, dideliu visašališkumu su ryškiu vienašiliškumu atskirais vėjais; jie labai pažįsta rūšį, nepažindami atskiro individo; jie labai numato iš anksto, bet drauge ir akli, nepažįsta tikslo; toks tat nuostabus yra instinkto psichikos pasaulis, nemažiau nuostabus, kaip sąmonės psichikos pasaulis.

Kiti instinktą trumpai apibūdina kaip rūšies atmintį. S p e n c e r'is instinktą laiko esant sudėtingą refleksą V a g n e r'is dar sako, kad instinktas yra galimumas be prityrimo ir mokymosi atlikti labai sudėtingus veiksmus, labai atitinkinčius išmintingus veiksmus, paprastomis to gyvio gyvenimo sąlygomis. S m i d t'as priešingai Vagneriui, mano, kad instinktas nežinąs apie ateitį, jos numatyti negalįs*.

---

* R e d a k c i j o s p r i e r a š a s. Dr. A. L o e s e r'is instinkto sąvoką visai meta lauk iš gyvulių psichologijos ir, grįsdamas „emocingumo psichologiją" (Die Psychologie

Artimai gimininigi gyvuliai turi panašius instinktus. Instinktas atatinka gyvulio kūno sudarymą, ko negalima pasakyti apie protą. Instinktai yra įgimti. Žinduolių vienas pirmiausia pasireiškiančių instinktų — žindymo instinktas. Instinktas pasižymi dideliu mechaniškumu ir tikslumu. Pav., Piet. Amerikoje ant vienos rūšies augalo parazituoja kandis jukko. Augalas žydi labai trumpai ir kandis lakioja labai trumpai. Bet, pasirodo, kandis plaštakelės stadiją pereina kaip tiktai tą dieną, kada augalas žydi. Plaštakelės išsiplėtojimas kiek anksčiau ar vėliau, negu augalas pražydi, būtų jai galas.

Instinktas neišvengiamai spiria gyvulėlį veikti net tuomet, kada, sąlygoms pasikeitus, jau tas instinktas neturi prasmės; pav., bitė *Osmija* krauna iš molio korius; eksperimentininkas pradūrė iš kito galo korį, bet bitė vis toliau dirba savo darbą, nors, korio nepataisius, tas darbas dabar be prasmės. Panašiai, kada kirmėlės apsitraukia lėliuke; jei jos darbo metu pradursime galą, tai kirmėlė, jo nepataisius, lenda į lėliukės maišelį, nors jai dabar lemta pavirsti ne plaštake, bet lavonu.

Labai daug stebėtos širšės: iš tų stebėjimų matyt, kaip jų instinktai automatiškai tikslūs; pav., yra tokių širšių rūšių, kurios savo auką neužmuša, bet tiktai ją paraližuoja dūriais; anatominiu atžvilgiu tie įdūrimai labai tikslūs; kadangi daromi į nervų mazgą; kad širšės taip daro nusimanydamos anatomijoj — netenka kalbėt

Wasmann'as daug stebėjo skruzdes. Jei skruzdėlynan įdėti degančios žvakės mažą gabaliuką, tai skruzdės ją užgesins: jos kiek galima arčiau prie ugnies prisiartinusios, ant pasturgalio atsitūpusios, pilvelį priekin iškišusios, švirkščia kažkokiu skystimu; daug skruzdžių žūva, tačiau ugnis užgesinama. Darydamas stebėjimus ant nedidelio stiklelio, vandens apipilto, Wasmann'as matė, kaip skruzdės supila nedidelį tiltelį, per kurį ir padaro sau susisiekimą.

Instinktas automatiškai gali pasireikšti ir tuomet, kada jis jau visai prasmės nustojęs, apystovoms pasikeitus. Bitės, vietoje gėlių miltelių, gali pradėti rinkti akmeninio anglies ar plytų dulkeles. Katė, katukų netekusi, gali žindyti šuniukus, nors su šunimis nepergeriausiai sugyvena. Šuo, prieš atsiguldamas, kažkodėl keletą kartų apsisuka parinktoje gulti vietoje; manoma, kad jų protėviams prieš gulsiant reikėdavo išsiminti žolę; išsituštinęs šuo savo išmatas neva užkasa, padarydamas keletą atatinkamų judėjimų; manoma, kad čia taip pat atavizmo reiškinys, nes laukinio šuns protėviams reikėdavę savo išmatas paslėpti ir nuo savo priešų, ir nuo grobio; dabar tas veiksmas netikslus, tačiau šuns vis atliekamas. Tokius prasmės netekusius veiksmus pasiūlyta vadint „biurokratizmu". Kalbant apie šunis,

———

des Emotionalen), gina „organinio elgesio psichologinę autonomiją". Pirmu kart savo mintis jis dėstė paskaitoj „Die Unhaltbarkeit des tierischen Instinktbegrifs", skaitytoj Berlyne 1930 m. Sausio mėn., o šiais metais (1931 m. Liepos mėn.) jas plačiau išdėstė knygoj „Die psychologische Autonomie der organischen Handelns" (Abhandl. zur theoret. Biologie, herausg. von J. Schaxel. Heft 30, Berlin, Bornträger). Savo išvadų rezultatus pats autorius taip formuluoja savo knygos prakalboj: „Damit sind sämtliche mechanischen Begriffe, die für die äusseren Reaktion der Organismen als massgebend galten, insbesondere der zentrale Instinkt- oder Triebbegriff, ohne Einschränkung hinfällig. Alles tierische Handeln lässt sich restlos in natürlichen Weise verstehen."

dar galima pasakyti apie vieną jų veiksmą, dabartinėmis sąlygomis dažnai neturintį prasmės: kas nematė, kaip šunes dažnai šlapinasi, čia ant namų kampo, čia ant tvoros, kelmo ir t.t. Pasitaiko, kad nukenčia ir gatvėje sustojęs žmogus; šuo be jokios pagarbos, bėgdamas pro šalį trumpai susilaiko ir gali apšlapinti tokio stovinčio žmogaus drabužius. Šitas šunų veiksmas vadinamas „šunų paštu": šuo orientuojasi suuosdamas, jo šlapumas turi stipraus kvapo, kito šuns labai jaučiamo. Jei kitam šuniui tas kvapas patiko, tai jam nesunku rasti šitas pašlapintas daiktas ir suieškoti to kvapo savininką. Manoma, kad tokiu būdu susiranda šunų patinai ir pataitės. Tai lyg savotiška, „vizitinė korteіė", dar, tiksliau pasakius „fotografija"; berods, visai netikslu tokią „fotografiją" palikti ant laikinai stabtelėjusio žmogaus. Tačiau šitas šuns veiksmas daromas jam visai negalvojant, nesuprantant, kodėl jis taip daro. Taip pat visai be prasmės Australijos mėšlinių vištų patinas, krauna lizdą, nors pataitės jau yra netekęs.

Kad instinktas pilnai išsilaikytų, reikalingas nervų sistemos sveikumas; pav., be antryklinio mazgo vėžys vienus instinktus išlaiko (griebia aukas, ima maistą), o kiti instinktai išyra (priešų apsisaugojimas). Išeina, kad pradžioje turime taksius, o vėliau atsiranda instinktai. Lloyd'as Morgan n'as sako, kad instinktai žymiai daugiau negu refleksai priklauso nuo išvidinių faktorių. Jie jau reikalingi naturalios išeities ir jei jos nėra, gaunamas nemalonumo jausmas. Tad instinktai esą reikalingi ne tik išreikia organizme; tam pasireiškimui reikalinga tam tikra oranizmo būklė; reiškia organizme; tampasireiškimui reikalinga tam tikra organizmo būklė; be to, tarp instinktų yra tam tikras nuoseklumas. Organizme instinktas negali keistis; jis gali keistis tiktai rūšies plėtotėje, bet ne atskirame organizme.

Žmogus turi daug instinktivių veiksmų; atskiras instinktas (aistra) gali žmogų privesti prie blogo elgesio, tačiau pačiose emocijose nėra blogumo. Naturalus patraukimas visuomet bus reikalingas žmonių giminei palaikyt; be to, žmogaus patraukimus kontroliuoja protas. Žmogaus seksualinis gyvenimas surištas su pojučiais, su meile, o meilė priskiriama prie šeimyninių instinktų.

Gyvuliuose pasitaiko veiksmų, kuriuose pirmu pažiūrėjimu galima matyti protingumo, tačiau ten yra tiktai instinktas ar asociacijos. Vieną kartą papūga užteršė staltiesę ir tuojau suriko: „fu, velnias". Nereikia manyti, kad taip ji riktelėjo supratusi negerai padariusi. Nieko panašaus; kažkada pirmiau ji buvo taip suteršusi stalą ir šeimininkas ją už tai iškoliojo; panašiomis sąlygomis ji dabar pakartojo šeimininko žodžius, nesuprasdama jų prasmės. Berods, čia galima matyti atminties atsiradimą, kas jau bus panašu į protingus psichinius reiškinius; tai jau organizmo įgyta savybė, o ne paveldėta, kaip refleksai ar instinktai.

Dar yra toksai instinktų paskirstymas: vieni instinktai laikomi tobulais, kiti netobulais. Tobulu instinktu vadina tokį, kuriam pasireikšti nereikalingas protas; netobuli instinktai atliekami protui dalyvaujant. Pastarieji laikomi aukštesniu plėtotės laipsniu. Tobuli instinktai tai lyg besąlyginiai refleksai, atliekami griežtai, kaip koksai automatas, sąmonei nedalyvaujant. Gyvuliai, turį tobulą instinktą, negali jo pakeisti. Imkime *Furnarius cuniculiarius*. Šie paukščiai savo lizdui visuomet kasa stačioje sienoje duobę dviejų metrų gilumo. Pasitaikė, kad jie pradėjo

kasti sau lizdą molinėj sienoj, turinčioj mažiau, kaip dviejų metrų storumo; bekasdami, prakasė kiaurai; nustebę lekioja aplinkui ir vėl pradeda kasti, bet su tuo pačiu rezultatu ir taip daro be galo, visai negalėdami suprasti, kodėl siena kiaurai prasikasa ir kad nėra prasmės kasti lizdą perplonoje sienoje.

Netobulo instinkto pavyzdžiu gali būti jaunų gandrų mokymas lekioti. Nekartą seni gandrai stumte išstumia iš lizdo jauną gandriuką. Katė, jaunam katukui davus progos pažaisti su pele, mankšto jo instinktą; taip pat plėšrieji paukščiai, žvėrys (nesąmoningai) mankšto savo vaikų instinktus; jauni šuniukai, belenktyniaudami, patys mankštosi. Inkubatoriuje išperėti vištukai lesti nemoka, tačiau juos labai lengva išmokinti; jie gali pramokti ne tik pamatę, kaip kiti lesa, bet pakanka pirštu ar pagalėliu pabarškinti arti grūdų; grūdai sujudės ir vištukai pradės lesti.

Gyvuliams, kuriems gyvenime reikės orientuotis, įgimtas smalsumas Skausmo pojutis — tai kaip koks įspėjimo refleksas, nurodąs, kad įvyko kažkas nenormalu. — Tobulas instinktas tai visam gyvulio gyvenimui jau išrašyta lenta; tuo tarpu kai atmintis — tai dar gryna lenta, kur daug ką galima užrašyti; todėl evoliucijoje atminties atsiradimas laikomas kažko aukštesnio atsiradimu.

Jei instinktas įgimtas, paveldimas, tai kodėl dirbtiniu būdu galima jį pakeisti, kaip tai įrodęs S t e i n a c h'as. Jis žiurkių patinams pašalinęs jų sėklines liaukas ir įskiepijęs jiems patelių dėtis patino instinktą pakeitę pataitės instinktu. Aukščiau kalbėjome, instinktai savo pasireiškimui rei kalingi tam tikros išvidinės būklės, kuri pareina nuo organizmo chemizmo. Lyties liaukos gamina stiprius cheminius junginius (hormonus), vienus vyriškus, kitus moteriškus; išviršinis instinkto pasireiškimas ir priklauso nuo tų hormonų kiekybės bei kokybės. Instinktų esmė, einant Steinacho bandymais, glūdi ne paveldėtuose nervų ryšiuose, bet organizmo faktoriuose. Nereikia instinkte ieškoti gatavų žinių, nagrinėti sudėtingų refleksų atsiradimą; pakanka organizmo sujaudinimų; tie sujaudinimai apibūdina atsirandančių instinktų tikslingumus.

Juo aukštesnis intelektas, tuo jis daugiau kišasi į instinktą. Intelektas gali instinktą žadinti ar slopinti. Galima v i š t u k o lesimo instinktą slopinti, vietoje trynio jam pakišus lesti apelsino žievės gabalėlius. Paragavę tos žievės, vištukai kurį laiką atsisako nuo trynio. Turime pripažinti, kad jie turi atminties. Tačiau v o r u i pakišus terpentinuotą musę, jisai nenori imti kitos musės; ar ir čia atminties pasireiškimas, ar tik laikinas, nuo gyvulio nepriklausąs, instinkto nuslopinimas.

Kodėl neršto metu l a š i š o s plaukia prieš vandenį? Ar jos supranta, kad jų būsimiems vaikams patogiau atsirasti gėlam vandeny, upės aukštumoje? Čia lyties hormonas žadina pasipriešinimus, kliūtis apgalėti; tekantis vanduo čia pasipriešinimas, jis ir žadina plaukti prieš vandenį. Paukščių perėjūnų žygiuose, be instinkto veikimo, labai pasireiškia ir atmintis; ne kas kitas kaip atmintis padeda paukščiams pavasarį grįžt į savo lizdą.

Kaip ten bebūtų, instinktai daug priklauso nuo organizmo įgimtos organizacijos; organizmų susidarymas evoliucionuoja, tat ir inkstinktai turi keistis, evoliucionuoti; jie turi savo filogeniją, bet ir savo ontogeniją. Taip galvojant, visai nereikia žemesniesiems gyviams priskirti visus tuos reiški-

nius, kuriuos stebime aukštesniuosiuose; o tokių pastangų būta. Prieita iki to, kad atskiroje celėje buvo randama „siela“, vadinamoji „mažoji siela“. H a e c k e l'is, tyrinėdamas turklelių skiautelius, matydamas jų gražumą, sudėtingumą, padarė neteisingą išvadą, kad jau ir šie žemesnieji gyvuliai turi „sielą“. Kitaip mano Cigleris; jis, pavyzdžiui, sako, kad sliekai nejuačia skausmo; net suspausti, sužeisti, jei jie rodo sustiprintus judėjimus, tai, jo manymu, čia bus ne skausmo judėjimai, bet grynai reflektoriški. Regeneracija, dalinai ataugimas, skilimų dauginimasis atmeta šitų žemesniųjų nedalinamosios sielos mintį. Musei, galvą nupiovus, jos kojos atlieka daug tikslingų judėjimų, bet tai ne skausmo judėjimai (galvos nėra), o ganglijų pilvinio grandinio sujaudinimas. Bitei, širšei medų bečiulpiant, užpakaly nupiovus, jos nenustoja čiulpti, — vadinasi, skausmo nejaučia; jų priešakio ganglijos gali toliau dirbti tą darbą nepriklausomai nuo jų organizmo užpakalio.

Vabzdžių visuomeninis gyvenimas paremtas ne protavimu, bet instinktu. Vabzdžiai neturi kalbos, tačiau turi ryškius, judėjimais išreikštus instinktus; pav., alkana skruzdė savo čiulptukais muša per galvą kitai skruzdei ir nuo jos gauna maisto. Vabzdžiai skruzdžių parazitai taip pat šituo keliu skruzdžių maitinami. Bitės gali sukelti savotiškus garsus, veikiančius kitas bites. Pav., tokiais garsiais gali sužadinti gintis, spiestis. Radusios grobį bitės, kai sugrįžta avilin, tai pradeda šokti savotišką šokį, kurs veikia jaudindamas kitas bites.

Ar išviršiniams erzinimams veikiant gyvuliai ką jaučia, mes tikrumoj nežinome; mes matome tiktai jų judėjimus. Šie erzinimai gali organizme palikti pasikeitimus (ilgalaikius ar trumpalaikius). Esant šiems pasikeitimams, toksai pat erzinimas jau greičiau gali pasireikšti; tai bus atminties atsiradimas. Tie pasikeitimai būna tokie, kad jų negalima mūsų priemonėmis pamatyti, bet žinome, kad net metaluose, elektros srovei veikiant, vyksta nedidelis atomų persigrupavimas. Kartu veikiant keliems erzinimams, jie tarp savęs susimezga (asociacijos); tai vėl proga atsirasti atminčiai.

Eksperimentai rodo, kad tiktai tie bestuburiai gali išplėtoti asociacijas, kurie turi nervų sistemą (matėme, kad infuzorijos visai negali). Po ilgų bandymų galima v ė ž i u s išmokinti rasti iš dėžės išėjimą; pradžioje 50% vėžių randa išėjimą, t. y. pusė randa, pusė ne; vėliau jau 90% vėžių tą išėjimą randa; tai mums leidžia sakyti, kad vėžių gali išsiplėtoti atmintis. Su vėžiais daug eksperimentavo O n a D r z e v i n a. Ji išmokino juos pažinti šviesą, rasti dureles. Labai įdomūs jos bandymai su krabais vienuoliais; aiškiai nustatyta naujų asociacijų atsiradimas. Vėžys vienuolis ieško atatinkamo turklelio, kur paslepia savo pasturgalį. Drzevina turklelį užtaisė kamščiu; vėžys ilgai darbavosi, norėdamas kamštį pašalinti, tačiau tai jam nepasisekė; po to jis į kitus turklelius jau visai nekreipė dėmesio. Aišku, jame susidarė naujos asociacijos, kad turklelis nepasiekiamas.

Pastaraisiais metais buvo daug tyrinėjamas paslaptingas erdvėje orientavimasi; pasirodo, kad tai vyksta regėjimo, uostymo ir kitomis asociacijomis. Skruzdės nuo savo lizdo gali nutolti keletą dešimčių metrų. Kaip jos randa kelią atgal? B e t h ė sudarė „pėdsakų polarizacijos“ teoriją. Jei ant skruzdžių kelio pastatyti diskas, ir palaukus, kai daug skruzdžių per

tą diską pereis, tą diską pasukti 180°, tai skruzdės atgal grįžę prie disko sustos; vadinasi, jų kojos gauna kitą jautimą, gaunamos kitos asociacijos ir skruzdės dezorientuojasi. Brunn'as išaiškino, kad, nuo skruzdėlyno nutolstant, pėdsakų kvapas vis darosi silpnesnis. Terner'is į šitą dalyką žiūri kitaip: jo bandymuose iš skruzdėlyno išėjusios skruzdės pradžioje ilgai klaidžioja ir skruzdėlynan kelią randa atsitiktinai. Čia veikia įvairios asociacijos ir atsiminimai. Panašiai mano ir Karnec'as. Labai daug padeda saulė, medžiai, kupstai ir t.t.

Bouvier'as įrodė, kad širšė *Bombex* savo kelionėse vadovaujasi regėjimu. Bitės *Chalikodos* uždarytoje dežėje nuo savo lizdo nuvežtos sausuma net 4 km., randa kelią atgal. Nuvežtos nuo kranto į jūras tik du km. jau kelio atgal neranda ir žūva; mat, jūrose jos neturi kuo orientuotis, nes vandens paviršius vienodas. Seniau šie faktai buvo aiškinami labai įvairiai: magnetizmu, nežinomomis jėgomis, elektra ir t.t. Dabar tatai aiškinama asociacijomis, atsiminimais; pav., žinome, kad bitės pradžioje daro vad. „orientacijos lekiojimą", kad atsimintų, kur jų avilys; jei avilys pastatyti grikiuose, kur atsiminti labai sunku, jos greitai paklysta. Esama daug įrodymų, kad bitės orientuojasi regėjimu. — Kaip bitės duoda viena kitai žinią, kad grobis rastas? Bitė, grįžusi avilin, ima šokti tam tikrą šokį, kuris veikia kitas bites žadindamas. Šios, iš avilio išlėkusios, randa ore kvapo kelią, kurį rodo iš parlėkusios bitės nugaros maišelio išėję kvapai. Bitės ilgai klaidžioja, kol randa tinkamą kelią; rasti grobis pirmą kartą joms kartais reikia 4 val laiko; vėliau tą kelią jos atlieka per 2 min.

Ar vabzdžiai atskiria spalvas, ilgai ginčytasi. Frisch'o bandymai rodo, kad bitės įgali išplėtot asociacijas visokioms spalvoms; tačiau spektro kairiosios pusės spalvas jos blogiau atskiria. Nesudėtingais bandymais galima įrodyti, kad bitės atskiria formą ir kvapą. Todėl per įvairius pojučius bitėms gali susidaryti asociacijos.

Stuburiniai.

Jeigu įgytas psichines savybes laikysime (proto) reiškiniais, tai, kaip matėme, nariuotakojai turi proto; juos jau galima šio to pamokyti; jie patys gyvenime įgyja naujų asociacijų, turi atminties. Šiuo atžvilgiu stuburiniai praneša kitus gyvius. Pati stuburinių organizacija duoda tam pagrindo. Vabzdžiai, pav., turi išviršinį skeletą; jis jiems labai kliudo gerai jausti išviršinius pasikeitimus, ypač nežymius. Stuburiniai, vietoj išorinio skeleto, turi išvidinį; toksai skeletas nesudaro kliūčių jiems ir jų sme genims augti. Dažniausiai apnuogintas organizmo paviršius, gausingas pojučių organais, duoda galimumo arčiau sueiti kontaktan su išorės pasauliu; daugiau centralizuota nervų sistema, daugiau sukoordinuoja judėjimus. Kūno dalių, ypač galvos judrumas, leidžia geriau kontroliuot galūnių judėjimus. Visa tai suteikia daugiau galimumo plėtotis psichikai; tačiau tokie žemesnieji stuburiniai, kurie apgaubti sandaria tunika, kaip, pav., akcidijos, labai maža skiriasi nuo aukštesniųjų bestuburinių. Tarp kaukolinių žuvys stovi žemai; taip yra dėl paprastesnės jų organizacijos, taip dėl jų gyvenamosios erdvės didesnio vienodumo.

Žuvys

Žuvų uoslės organas — šnervės nieko bendra neturi su alsavimu. Skonies pumpurėliai labai išmėtyti; jų randama ūseliuose, lūpose, žiaunose, net viso kūno paviršiuje, taigi jie neturi tokios koncentracijos, kaip sausumos stuburinių, neturi ir tokio to pojučio tobulumo. Tačiau kai kurių stebėtojų manymu, žuvims uoslė jau turi didelės reikšmės, nes jos grobį gaudančios uosle besivaduodamos (kiti mano skonimi). Kūno paviršius įvairiose vietose skonį jaučia įvairiai; žuvis skonį gali pajusti ir iš šono, ir iš užpakalio, todėl pasitaiko, kad žuvis griebia grobį net tada, kada tas grobis randasi iš šono.

Kuris jutimas yra pirminis, iš kokio jutimo išsilpėtojo kiti? Cherrik'as pirminį jutimą laiko esant „bendrą cheminį jutimą". Lytėjimas, uoslė, skonis — tai tiktai bendro cheminio jutimo diferenciacija. Kitų tyrinėtojų manymu, pirminis jutimo organas esanti uoslė.

Žuvys labai jautrios vandens cheminiams pakitėjimams ir net lengvai atskiria tokius nežymius vandens temperaturos pakitėjimus, kaip 0,2°. Dėl tokio jautrumo joms lengva vandeny orientuotis. Žuvų ausis netobulai sudaryti, joje yra tiktai labirintas; tat dar klausimas, ar jos turi klausą? Tai ne įrodymas, kad jas galima skambučiu sušaukti; gal būt, jos jaučia tiktai bangavimus?

Žuvies šoninėje linijoje guli „mechaninis organas"; tai žuviai labai svarbus jutimo organas, kuriuo žuvis sužino srovės linkmę, jos stiprumą prie kietų daiktų prisiartinimą (nuo kietų daiktų vandens srovė atsimuša, ir tai žuvis junta); šoninė linija su savo „mechaniniu pojučiu" įgalina žuvį orientuotis drumstam vandeny.

Skausmą žuvis junta mažai: kai akula ėda banginį, ją galima per galvą mušti, ji nepasitrauks. Tik ką nuo meškerės nuimta žuvelė vėl griebia meškerę. — Kad žuvys gali prisitaikinti savo spalva prie jūrų dugno spalvos, kalba už tai, kad jų akys gali spalvas atskirti. Choss'as mano, kad žuvys atskiria ne spalvas, bet tiktai spalvų skaidrumą, panašiai, kaip žmonės, vadinami daltonistais. — Žuvys turi „nesenumo reakciją", turi gabumo pasirinkti tą kelią, kuris bandyme buvo paskutinis Žuvys neturi neencephalono, tat jas negalima nieko pamokinti; tačiau kitų manymu taip nesą Manoma, kad jų atminties ir asociacijų vieta randasi smegenėliuose.

Reptilijos.

Palygintos su žuvimis, reptilijos ir amfibijos pranašesnės. Jų psichika aukštesnė. Manoma, kar varlės yra garsams abejingos; paprastai, varlės į garsus nekreipia dėmesio. Amfibijų oda šviesiai jautri. Varlės gyvenime jos pačios patyrimas vaidina labai mažą vaidmenį, o gal jo net visai nėra. Vėžlys jau gali kiek pramokti. Varlės turi labai blogą atmintį; priešakines smegenis pašalinus, jas sunku atskirti nuo normalių.

Paukščiai.

Paukščių smegenys, palyginti su amfibijomis, žymiai sudėtingesnės; ypač išsiplėtoję didžiųjų smegenų pusrutuliai. Paukščių uoslė ir skonis mažai išsiplėtoję, klausa ir dar daugiau regėjimas pasiekę aukšto

laipsnio. Pereinant nuo reptilijų, kažkaip nejaučiama laipsniavimo, o yra tyg kokia spraga: toks yra didelis psichikos skirtumas Paukščiai pridera prie gyvulių su pastovia kuno temperatura (mūsu spaudoje dar dažnai sutinkamas jau pasenęs terminas, „šaltakraujis gyvulys“). Išaugimas prietaisų užlaikyti pastovią savo kūno išvidinę temperaturą paukščius daro mažiau priklausomus nuo aplinkumos.

Kad ir paukščių veikimas labai paremtas instinkto, tačiau jų gyvenime turi palyginti labai daug reikšmės patyrimas, pamokymas, visai ne taip, kaip reptilijoms. Pašalinus reptilijų priešakinę smegenų dalį, jų elgimasis kaip ir nesikeičia Visai kitas dalykas su paukščiais: be didžiųjų smegenų pusrutulių paukščiai nieko nesupranta Be didžiųjų pusrutulių karvelis nekreipia dėmesio nei į pataites, nei į vaikus; net negali patsai ėsti; jį reikia dirbtinai šerti. Jaunas sakalas gali būti mokinamas grobį pagauti; taip pramokintam sakalui didžiuosius pusrutulius pašalinus, jis elgiasi, kaip nemokintas. Pelės, kurias jis taip gaudė, nesukelia jam jokio jausmo, jokio noro jas gaudyti; jos gali slėptis net ant sakalo uodegos; galop, įsidrąsinusios, pradeda ir patį sakalą graužti. — E d i n g e r'is pasakęs, kad apie protą gali būt kalbos tiktai tada, kai yra smegenų žievė.

Labai sunku išmokinti karvelį atskirti žalią spalvą nuo raudonos. Vadinasi, bendrai imant, nors jo regėjimas puikus, bet spalvas jis dar atskiria negerai. Ir žuvys blogai spalvas atskiria; pav., geltoną nuo raudonos; geriau atskiria žalią nuo mėlvnos. Bandymai visai išmokinti karvelius atskirti žalią spalvą nuo raudonos nebuvo išvesti iki galo dėl didelio jų sunkumo.

Lengviau vištukus pramokinti atskirti tamsesnes spalvas nuo šviesesnių, bet ir tai reikėjo padaryti 1000 bandymų; dar daugiau laiko reikėjo pramokinti juos atskirti žalią spalvą nuo raudonos; galima spėti, kad žalia spalva rodosi jiems ryškesnė. Vištukai visai nepažįsta mėlynos, violetinės ir žydrios spalvų. Šie bandymai daugiausia daromi lesinant paukščius iš įvairių spalvų dėžučių Kiek geriau paukščiai atskiria daiktų pavidalą, jų išviršinę išvaizdą; tai galima pastebėti lesinant vištas prilipdytais čia ryžių, čia kviečių grūdais. Panorėta sužinoti, iki kiek višta gali suskaičiuoti; bandymas buvo daromas taip pat su priklijuotais grūdais; priklijavimas buvo daromas tai per vieną, tai per du ir t.t.; pasirodė, kad višta gali pramokti padaryti kalkuliacijas tiktai iki dviejų; skaitmuo „trys“ jai visai nepasiekiamas

Labirintan patalpintas paukštis vadovaujasi regėjimu; kinestezijos pojutis (žiūrėk toliau) paukščiams turi maža reikšmės. Vienas tik labirinto pailginimas, visa kita paliekant, paukštį neklaidina, kaip tai, pav., atsitinka su žiurkėmis Maistą nutolinus ar jį priartinus, paukštis tiesiog prie jo prieina, o ne peršoka, ar neprišoka. kaip tai atsitinka su žiurkėmis, pratusiomis nuo tam tikro atstumo šokti prie maisto. Paukščiai mažiau automatingi, negu tokie žinduoliai, kaip žiurkės, nors vis dėlto instinktas lieka paukščio veiklumo pagrindu.

Žinduoliai.

Žinduolių smegenys pasiekia aukščiausio išsiplėtojimo, bet tarp atskirų gyvulių rūšių yra labai didelių skirtumų. Jau kalbėjome, kad psichikos išsiplėtojimas labai pareina nuo to, kuris pojutis stovi centrinėj

vietoj; nuo to labai daug pareina gyvulio pasaulivaizdis. Dabar dar pridursiu, kad surandama vis daugiau pojučių, ir sunku pasakyti, ar žinduolių gyvenimo psichikos reiškiniai mums yra žinomi.

Kai kam gali rodytis, kad labirintan patalpintos žiurkės vadovaujasi regėjimu, kad jos, panašiai kaip žmogus, regėjimu ieško kelio; bet pasirodo, kad čia vyriausias jausmas ne regėjimas, ir ne uoslė ar vibrisos, o kinestezija. Mums šitas pojutis mažai suprantamas. Imkime pavyzdį: žmogus nakčia eina tamsiu jam gerai pažįstamu kambariu; jis pakliuvo ant kokio nors daikto; jo smegenyse randasi „motoriniai paveikslai"; jis kaip ir atstato regėjime paveikslą, su kuo susidūręs ir tai jam padeda orientuotis. Ž i u r k e s pripratino prie labirinto ir padarė tokius bandymus: pašalino galimumą matyt ir paleido jas; žiurkės rado kelią; nupjovė vibrisas (lytėjimo plaukus prie snukelio), ir žiurkės nepaklydo; dirbtinai pašalino suuodimo galimumus, ir kelią jos vėl rado. Bandymas buvo padarytas kitaip. Palikę visus pojučius, pakeitė labirinto kelio ilgumą; vadinasi, mums atrodytų, kad paklysti nereikėtų, kadangi akys padeda greitai susiorientuoti; pakaks koridorium ilgiau ar trumpiau paeiti (pagal tai, ar kelias buvo pailgintas ar sutrumpintas), ir vėl pateksi į tinkamą kelią. Pasirodo, kad toksai nedidelis labirinto pakeitimas žiurkę daugiau klaidina, kaip regėjimo nustojimas. Žiurkės įpranta daryti tam tikrą eilę judesių; pribėgus prie tos vietos, kur jai reikia pasukti, ji jaučia, kad įvyko kas nauja, pasukti negali, dezorientuojasi; tas naujas „nepažįstamas" jutimas verčia daryti judėjimų inpulsus, kol atsiras kas „pažįstama" ir gyvulėlis galės keliauti savo kelią. Tą patį atsitikimą matėme aukščiau: žiurkė, įpratinta per tam tikrą atstumą prišokti prie maisto, tą maistą patalpinus kiek arčiau, nesuderina savo šokimo, ir per maistą peršoka; vadinasi, jos centrinis pojutis yra ne regėjimas, o tam tikra judėjimų tvarka. Galimas dalykas, kad šitas, kinestezija pavadintas, pojutis ir mūs gyvenime turi daugiau reikšmės, negu mes manome; pav., įpratę ką atlikti tam tikroje tvarkoje, tuojau pajuntame pasikeitimą, kažkokį nesmagumą, kada tvarka eina kitaip; žinomas žmonių priežodis. „šiandien jis ne iš tos kojos atsikėlė" randa kinestezijos šviesoje naują paaiškinimą. Imkime kitą pavyzdį. Įpratome, kad bent kuris daiktas visuomet būtų nuo mus po ranka iš dešinės; kas nors be mūs tą daiktą perkėlė kairėn; mes, jį matydami, paimame iš kairės, tačiau tuoj pajuntame, dar apie tai negalvodami, kad kažkas įvyko kitaip. W a t s o n'as stato klausimą, ar kinestezija nėra tiktai atsakinga už tas žmogaus reakcijas, kurios vyksta stokojančių objektų poveikiu? Galimas dalykas, sako jis, kad net žmogaus mintis visuomet lydima koserės judėjimų ir su kalba surištų mechanizmų.

Š u n s uoslė labai išsiplėtojus, bet kai kuriems cheminiams junginiams jo uoslė mažiau jautri, kaip žmogaus; tačiau šuns uoslė gyvuliniams kvapams jautri iki nesuprantamo mums tobulumo. Tatai, pav., parodo šioks bandymas: eina 13 žmonių pėda į pėdą; pirmasis žengia šuns savininkas. Tolokai paėjus, pirmieji šesi žmonės pasuka į šoną, paskutinieji septyni eina toliau. Paleistas šuo tuojau randa savo šeimininko pėdsakus, nors po jo šeimininko į tas pačias pėdas stojo dar dvylika žmonių. Pribėgęs iki pasukimo vietos jis bėga toliau, kur nėjo jo šeimininkas; tačiau greitai susiorientuoja, grįžta į užsisukimo vietą ir bėga ten, kur pa-

suko jo šeimininkas. — Toksai kvapo pajutimas mums nesuprantamas, kaip kad nesuprantama, ir kokiu būdu šuo gali suuosti tetervino vakarykščius pėdsakus. Kodėl šuo pėdomis bėga prie grobio, o ne nuo jo, yra daug hipotezių.

Arklio uoslė labai išsiplėtojus; uoslės pagalba arklys nakties metu randa kelią; tačiau paklydęs ir vėl pripuolamai užėjęs ant kelio, kuriuo jis yra bėgęs, jis gali be galo suktis, vis suuostydamas savo pėdas. Arklio, panašiai, kaip ir graužikų, regėjimo plotas labai didelis; jie mato veik aplink save. Žmogaus uoslės analitinis gabumas išnyko regėjimo poveikiu.

Daug padaryta bandymų, kad susektų, kaip katės skiria spalvas Pav., vieni tyrinėtojai per 28 mėnesius padarė daugiau kaip 10,000 bandymų. Tų bandymų vykdytojai De Foss ir Rožė Ganson prileidžia, kad, gal būt, dienos metu katės visai neskiria spalvų. Tikriausia taip yra ir su šunimis; jie taip pat jaučia ne spalvas, o tik jų skaidrumą.

Vibrisos labai gležnas lytėjimo organas; vibrisas judindamas, gyvulys atskiria paviršius. Vibrisų išsiplėtojimas kompensuoja graužikams jų silpną judėjimą. — Gyvulio gyvenime turi daug reikšmės jo „organinė būklė"; vienoj būklėj jis erzinimams reaguoja vienaip, kitoj kitaip. Reakcijos labai keičiasi pašalinus lyties organus; lyties hormonų iškritimas keičia organizmo susidarymą cheminiu atžvilgiu ir jo reakcijos darosi kitokios. Net mažai prityręs stebėtojas tuojau gyvulio gyvenime pamato tam tikrą ritmingumą įvairiems faktoriams veikiant. Ypač tai pastebima laukinių gyvulių lyties sferoje: lyties sujaudinimai labai surišti su metų laikotarpiais.

Asociacijos ir atmintis tai pamatas, ant kurio plėtojasi kitos savybės. Žinduoliai gali išvystyti šias savybes plačiausiai. Pavlov'as gyvulių organizmo refleksus paskyrė į besąlyginius (įgimtus) ir sąlyginius (įgytus). Paimkim pavyzdį: nemačiusiam mėsos šuniukui mėsą parodžius, jam seilių nebėga; mėsos paragavusiam seilės jau bėga. Padarykimė sudėtingiau. Šerkime šunį ir jį glostykime; taip darykime ilgą laiką; paskui pabandykime nešerti, bet tiktai paglostyti; pamatysime, kad jam seilės bėgs. Šitas seilių bėgimas vyksta be gyvulio valios, reflektoriškai, kitaip sakant, instinktiviai; bet tai bus gyvulio įgytas instinktas, nes tiktai gimęs šuniukas, kad ir kiek bus glostomas, seilių neparodys. Jo organizme dar nepasidarę asociacijos (sąryšis tarp nervų) tarp šėrimo ir glostymo. Įgimti refleksai tvirtai laikosi organizme; ne taip yra su sąlyginiais; jie, jei nemankštomi, gana greitai pranyksta. Nustokime šunį šėrimo metu glostyti, pamatysime, kad dabar glostant vis mažiau ir mažiau seilių gaminsis ir, pagaliau, jos visai nustos gamintis glostymo metu. „Refleksas užgeso", — sako Pavlov'as, „šuo pamiršo", — sako žmonės. Gali kas prikišti, kad glostymas tai malonumas, ir todėl lengvai įvyko ryšys tarp ėdimo ir glostymo; bet pasirodo, kad seilėms refleksą šuniui galima sukelti ne tik glostymu, bet ir skambučiu ir net šėrimo metu vartojant šuniui labai nemalonią elektros srovę ir net įdūrimus. Sukelkime šuniui seilių sąlyginius refleksus durdami šlaunin. Paskui įdurkime petin; pradžioje šiek tiek seilių išbėgs. bet bėgimas greitai sustos; vadinasi, vyksta įdūrimų diferenciacija. Dabar paerzinkime vėl šlaunį; vietoje prieš tai ištekėjusių 10 lašų, ištekės tiktai 2—3. Šis reiškinys, Pavlov'o pavadin-

tas „tormozu“ (stabdžiu); tarytum smegenų žievėje atsirado kažkoki pasikeitimai, neigiamai veikiantieji seilių gamybą.

Pavlov‘as mano, kad psichinis gyvulių gyvenimas, jo visi veiksmai gali būti išaiškinami: 1). Besąlyginiais refleksais, 2). Sąlyginiais refleksais, 3). Tormozo reiškiniais.

Sąlyginio reflekso užgesimas bus pamiršimo reiškinys. Pavlov‘as mano, kad sapnas, hipnozas — tai išsiplatinęs tormozas. Nėra tokio jaudiklio, ant kurio pamato negalima būtų išplėtoti sąlyginio reflekso. B e c h t e r e v‘as įrodęs, kad sąlyginiai refleksai gali būti išplėtoti ne tik seilėms, bet ir raumenims. Esant galimumo sukelti sąlyginius refleksus, galima suprasti, kad net žmogaus kentėjimai gali jam būti malonūs; ne veltui vienas tyrinėtojas, bestudijuodamas sąlyginius refleksus pasakęs: „dabar aš suprantu krikščionių kankinius“. — Sąlyginių refleksų vieta — didžiosios smegenys.

Šuns klausa, nors ir labai tobula, tačiau senos nuomonės apie jos tobulumą perdėtos, kadangi pasirodė, jog seniau, bandymų metu, šunes reaguodavo ne į garsus, bet į savo savininko judėsius.

Pažiūrėkime, kaip mūsų gyvuliai elgiasi darant su jais sudėtingus bandymus. Gana sudėtingas eksperimentas bus uždarų atidarymas. Reikia pasakyti, kad katės gana greitai pramoksta uždarus atidarinėti. Jei uždaryti katę ir šunį, tai gaunamas didelis skirtumas: katė nekreipia dėmesio į maistą, stengiasi iš nelaisvės pasilaisvinti, o šuo suėda maistą. Jei katei besilaižant uždarą atidaryti, tai katė veikiai tai suprato ir uždaryta tuojau pradėdavo laižytis. Tačiau T h o r n d i k e atmeta kačių galvojimą mūsų prasme; jos negalinčios abstrakčiai asocijuoti, o pataikančios pripuolamai, kaip uždaras atidaromas; paskui atsimenančios padarytus judėsius ir juos kartojančios: be to, galinčios susidaryt asociacijos, kaip, pav., laižymo ir uždaro atsidarymo. Gyvulys susidaro ne ryšį tarp idejų, o suriša savo pojučius, jutimus su padarytais judesiais. Thorndike‘o bandymai su katėmis įrodė, kad katės negali išplėtot idejų. Tiktai savarankiškas gyvulio veiksmas gali išplėtoti asociacijas; pav., šunio koją į ranką paėmus ir dabar tąja koja uždarą atidarius, šuo uždaro atidarymo nesupras; tiktai pats pripuolamai įvairius judesius darydamas ir uždarą atidaręs, jis antrą kartą jau greičiau atidaro. K ö h l e r‘io žodžiais, šuo neprincipinai uždavinį išsprendžia, o tiktai pramoksta padaryti judėjimus su tam tikru nuoseklumu. Dedant maistą įvairiose kombinacijose į vieną iš 9 dėžių, pasirodė, kad du mėnesiniai paršiukai uždavinius atlikdavo greičiau, negu šunes; pasitaikydavo, kad paršiukai kai kuriuos uždavinius atlikdavo greičiau, negu žemesniosios beždžionės Tuos pačius bandymus jaunas orangutanas, matyt, staiga principinai suprato, tačiau sudėtingesnių atlikti nesugebėjo nors kiti bandomieji gyvuliai atlikdavo.

Reikia skirti įpratimus nuo instinktų; galima taip įprasti atlikti bet koksai veiksmas, kad jis bus daromas kaip mechaniškai; tačiau tai nebus įgimtas instinktas, o bus sąlyginis refleksas. Mūsų gyvuliai, pav., pakinkintas arklys įpratinamas klausyti vadelių; mažiausias trukčiojimas tuojau arklio išpildomas, taip kad jisai vargiai galėjo spėti „pagalvoti“, apie tą išpildymą. Žmogus yra taip išmokęs dauginimo lentelę, kad netenka galvoti; atsakymas pats peršasi; tai taip pat savo rūšies sąlyginiai

refleksai. Mūsų auklėjimo, tarp kitų uždavinių, yra pareiga išugdyti kuo daugiau naudingų sąlyginių refleksų. Bendrais bruožais tam yra du keliu; teigiamas, — girti, žadinti, kas gerai atliekama, ir neigiamas, — peikti, bausti už nusižengimus, netinkamus veiksmus.

Tarp šunio ir žiurkės supratingumo yra didelio skirtumo: šuo, skambutį išgirdęs, prie skambinimo vietos bėga tiesia linija; tai ne automatinis žiurkės labirinte bėgiojimas, o impulsas tikslui pasiekti.

Arklys turi neblogą atmintį; tat plėtojant asociacijas, jį daug galima išmokyti to, kas gali sukelti nusistebėjimą. Pav., galima arklį išmokinti nuimti nuo savo kojos užrištą nosinę. Prieš tai, užrišant nosinę, ten įdedamas koks nors duriantis daiktas; arkliui beeinant, darosi skausmas; arklys kasosi, trina koją, kartais griebia dantimis; dantimis nuplėšęs, gauna kas nors skanaus. Tuo būdu arklys išmoksta vis greičiau ir greičiau nuimti nosinę ir pakankamai pramokęs, gali būti rodomas cirke. Cirko arklys, pagal publikos užsakymą, dar atrenka vienos ar kitos tautos vėliavas; tai taip pat ne stebuklas, bet arklio reagavimas į dresiruotojo ženklus.

Prieš Didįjį Karą sukėlė daug kalbų arkliai-matematikai ir kalbantieji šunes. Parikmacheris W i l h e l m'as O s t e n'as išmokinęs savo arklius spręsti net sudėtingus matematikos uždavinius, kaip, antai, ištraukt kvadratinę šaknį ir kitus. Kojos trepsėjimais arklys išmušdavęs savo atsakymus; dešine koja ištrepsėdavo vienetukus, kairiąja dešimtis ir t.t. Ypatingai pasižymėjęs arklys pavadintas „išmitingas Hansas". Ir iš tikrųjų buvo kuo stebėtis, kad arklys trumpu laiku taip teisingai atsakinėdavo klausimus. Tačiau vėliau paaiškėjo, kad arklys reaguodavo tiktai į tam tikrus savininko judesius. Jau tas faktas, kad arklys labai trumpai pamokytas galėjo ištraukti kvadratinę šaknį, turėjo sukelti didelio abejojimo; bet susirado gana lengvatikės publikos, kad vaikščiotų tų šposų žiūrėti. Pats arklio savininkas, pasirodė, buvo gabus matematikas, ir atmintinai lengvai išspręsdavo sudėtingus suskaičiavimus.

Dar didesnio susidomėjimo buvo sukėlę kalbantieji šunes, ypač P a u l i n o s M ö k e l'ienės šuo Rolfas. Jei arkliai buvo panaudojami bizniškais sumetimais, tai ponios Mökel'ienės tuo nebuvę galima įtarti, nes ji neturėjusi jokios materialinės naudos. — Rolfo gabumai pasireiškę atsitiktinai. Ponios Mökel'ienės mergaitė negalėjusi išspręsti uždavinio, kiek bus 2 ir 2. Šuo šokinėjęs aplink ir aiškiai rodęs savo nerimastavimą; paimtas už kojos, aiškiai išmušęs 4. Pradėta šuo mokinti. Mokant vietoj balsių pavadinimo buvę sakomas tiktai garsas; tat vietoje „essen", šuo rašydavęs „sen". Šuo darydavęs daug klaidų su veiksmažodžiais, o įvardžių reikšmės visai negalėjęs suprasti. — Pasisekę pramokinti ir katę; parodžius naujagimį šuniuką, ji išbeldusi: Wisd bin glein hudfi = wüst bin klei hundvieh = mažas keistas šuniškas gyvulėlis. Vieną kartą bandymų metu šuo pavargęs ir išbeldęs: „daugiau nenoriu, tegul visi išeina". Įdomu, kad šuo duodavęs tikslius atsakymus ir kada p. Mökel'ienė pati atsakymo nežinodavusi. Parodžius krokodilą ant atviruko, šuo išbeldęs: ‚vis vien kas yra atviruke, geriau duokit ėst"; pavartojus prievartos, šuo išbeldęs: „juokingas gyvulys, nežinau kas. Mökel'ienė to atviruko visai nemačiusi . Su Rolfu buvę susikalbėta, kad teigimo at-

vejais jis koją paduoda du kartu, neigimo — tris kartus. Pasiūlytą jam abecėlę Rolfas pakeitęs tąja prasme. kad dažniau vartojamas raides paženklinęs mažesniais skaitmenimis, retesnes didesniais. Raidžių Q, V, X visai nevartojęs. Vieną kartą pavasarį nakčia iš miego sužadinęs šeimininką ir išbeldęs: „klausykite paukščių. paukščių klausykite". Rolfas rašydavęs laiškus kitiems šunims, gaudavęs nuo kitų šunų laiškus, ir į juos atsakymus atrašydavęs...

Erismann'as labai paprastai išaiškino šituos „nepaprastus" šuns gabumus. Pasirodė, kad šuo nieko negalėdavo išbelsti, jei žmogaus ranka, į kurią jis belsdavo, nedarydavo jokių judėjimų, būdama sandariai į ką atremtą. Prieš tai ranka buvo laikoma ore, ir todėl buvo daromi žmogaus nepastebimi judesiai, o šuo į juos reaguodavo. P. Mökel'ienė pati nežinojo, kad ji daro tokius mažai pastebimus judėjimus; ji pati neapgaudinėjo, tačiau, po Erismann'o paaiškinimų, šuns dalyvavimas rašant laiškus, sprendžiant aritmetikos uždavinius visai kitaip atrodo*.

Garsus žvėrių tramdytojas rusas Durov'as paduoda tokias šuns išraiškas: 1) Šuo trukčiodamas loja, viena ausis pakelta, į žmogų žiūrėdamas loja „am, am" — tai neaišku, svyravimas. 2) Snukis viršun pakeltas, ilgas koserinis garsas „au-u-u-u" — ilgesis, nuobodulis. 3) Keletą kartų pakartotas „mm-mm-mm-mm" — prašymas. 4) Išsišiepęs urzgia „rr-r-r-r-r" — grąsinimas. 5) Urzgimas su lojimu „rrram. rrrram" — kovon šaukimas. 6) Uodega mosikavimas — džiaugsmas. 7) Dantų rodymas — juokas. 8) Kojomis mindžiojimas, trypimas — nekantravimas. 9) Galva žemyn, uodega nuleista — liūdesis, nusikaltimas. 10) Sunkus atsidūsimas — mintyse sunkus pergyvenimas. 11) Žiovavimas su cypimu — nuoboduliavimas. 12) Aukštyn galva pakelta, uodega užriesta — koketavimas, žaidimas.

Gorila, šimpanzė, orangutanas, gibonas (t. y. antropomorfinės, arba į žmogų panašios, beždžionės), palygintos su žmogumi, turi žymiai mažiau išaugusią tą smegenų dalį, kuri yra nervų celių ryšiai. Palygintos su kitais žinduoliais, beždžionės kur kas lengviau įgyja naujas asociacijas; gal būti, kad jos turi paprasčiausias idejas. Thorndike'o manymu, beždžionė nieko negali išmokti, ko pati nepadarius. Jis mano, kad beždžionės visai nelinkusios taip pamėgdžioti, kaip apie jas paprastai manoma. Drauge esančioms keletai beždžionių uždavus kai kuriuos uždavinius, pasirodo. kad kai viena atsitiktinai ar kaip kitaip uždavinį išsprendžia, tai kitos nors mato, tačiau nesupranta ir vis klaidžioja aplink. Kanarkų saloje daryta platūs beždžionių proto tyrinėjimai. Daugiausia dirbo Köhler'is, stebėdamas šimpanzę. Štai trumpais žodžiais išvados. Šimpanzė — visuomeniškas gyvulys. Mėgsta draugėj žaisti, kitus gyvulius erzinti. Ritmo jutimas labai išsiplėtojęs. Mimika rodo, kad beždžionėms pažįstamas juokas, verksmas, baimė, aistringi norai, nusivylimas, pavydumas (bendrai, visos emocijos). Beždžionių dešinioji ranka nepraneša kairiosios. Draugiškumas kitai beždžionei pareiškiamas jos utinėjimu (utėlių ieškojimu).

---

* Tur būt tas pat yra ir su „Weimar'o gudriu šunim Lumpi'u", kurį mokinanti operos dainininkė G. Wolfson'ytė, kuris taip pat „susikalbąs", tapteldamas koja, ir su kuriuo du posėdžiu nesenai yra padarę Jenos prof. L. Platė ir rusų akademikas A. N. Sievercov'as (žiūr. Zoologischer Anzeiger Bd. 95, 1931). Red. prierašas.

Galva linkčiojimas reiškia linksmą laukimą. Draugingas kitam pasidavimas išreiškiamas pasturgalio parodymu. Nustebusi beždžionė išsižioja. Meilindamosi daro judėjimus, panašius į bučkį. Sunkioj desperacijos būklėj atsidurusi beždžionė kaso pakaušį, šonus. „O-o-o-o-o" — tai sveikinimosi, „a-a-a-a" — įspėjimo, „u-u-u-u" — verksmo, i-i-i-i" — baimės garsai.

Daugumas beždžionių supranta atskirus žmogaus žodžius; sudėtingi įsakymai joms nesuprantami. Miegodama beždžionė mėgsta antklodę užsitraukti; matyti, turi sapnus. Nepažįstamą daiktą tiria uosle. Nors skonis išsiplėtojęs, bet labai sunku atpratinti ėsti savo ekskrementus. Geria daug vandens, gerdama pasilenkia, snukį įkiša vandenin; gėrimo įrankiais nesinaudoja. Mato gerai, pažįsta spalvas (šimpanzė atskiria iki 20 spalvų). Pažįsta žmones, turi gerą klausą, tačiau muzika visuomet sukelia baimę, ne džiaugsmą. Šimpanzės — dienos gyvuliai. Greitai pramoko naudotis vandens pompa, atidarinė uždaras, atrakinėti duris; labai mėgsta šluoti, gimnastikuotis. Gerai atskiria detalius, smulkius daiktus, ko negali šuo. Rinkdama daiktus (smulkius) labai nekantri, negali ilgai išlaikyti dėmesio. Mėgsta puoštis, net savo ląstą ištepa baltu moliu. Labirinte ar dėžėje patalpintos, aklai dirba, bet vieną darbą gali kelios dirbti. Linksta prisirišti, tačiau tas prisirišimas dažnai turi pobūdžio: viską imti, nieko neduoti. Iš kito šono matome, kad jos slaugina sergančius, su savo draugais dalinasi net skanėsiais, mėnesiais aplink pataitę vaikščioja, ją bučiuoja, glamonėja. Vaikus mokina vaikščioti.

Darant beždžionėms bandymus reikia stengtis viskas daryti įgimtomis sąlygomis; todėl reikia laikyti nevykusius tokius, pav., bandymus, kada bananai pririšami prie lubų; gaunamas visai kitas efektas, kada jie pririšami prie medžio. Jei maistas padėtas tuoj už tvoros, šuo nedasiprotėja tvorą apeiti; šimpanzė dasiprotėja; jei maistas toli nuo tvoros, tai ir šuo dasiprotėja. Bendrai, maistą paimti beždžionės parodo daug sumanumo, gali naudotis įrankiais, virve, lazda. Kada viena lazda pertrumpa, kai kurios beždžionės dasiprotėja įstatyti vieną lazdą kiton. Piktumas nukreipiamas į negyvus daiktus (žmonių vaikai daro panašiai). Linksta į švarumą. Lazda niekuomet nevartojama kaip ginklas; dažniausiai tai tik žaislas. Gali dasiprotėti pastatyti vieną dėžę, kad maistą pasiektų; tačiau negali suprasti principo, kaip vieną dėžę pastatyt ant kitos; stato kaip pakliuvo. Įdomu, kad atsiranda beždžionių šposininkų; vienai lipant ant dėžių, kitos dėžes pastūmėja ir apverčia.

Köhler'is mano, kad beždžiones galima pramokinti tiktai tų veiksmų, kuriuos jos atlieka įgimtomis sąlygomis, t. y., kurie joms yra naturalūs. Galima jas išdresiruoti cirkui, tačiau tai nepasidarys jų savybė, jų prigimtis. Smith'as sako, kad mes nežinome, ar šimpanzė turi idejas; tačiau jei jos gali išplėtoti asociacijas, tai galima prileisti, kad joms kyla praktinių idejų. Kinnöman'as mano, kad beždžionių galvojimas, supratimas yra tiktai žemesnės rūšies (maždaug, kaip trejų metų žmogaus vaiko). Garner'is nusistatęs, kad beždžionės turi žodžius; kiti tyrinėtojai jo nuomonės nepalaiko. Beždžionės teturinčios efektų garsus, bet ne žodžius. Beždžionių galima atskirti iki 32 skirtingų garsų. Mes galvojame daiktų simboliais, žodžiais; tai sudaro mūsų galvojimo pranašumą; gali būti ir garsų asociacijos, tačiau kokios jos turi būti skurdžios,

palygintos su žmogaus asociacijomis. Beždžionių kalbos, daiktų ir įvykių įsivaizdinimo stoka daro didelio skirtumo tarp jų ir net žemiausiai išsiplėtojusiomis žmonių tautelėmis. Jos neturi kelio savo „kulturai" kelti, sako Smith'as. Köhler'is sako, kad beždžionės turinčios supratingos įžvalgos*.

Kodėl beždžionės ir gyvuliai apskritai nekalba? Anatominis koserės sudarymas tam nesudaro nepergalimų kliūčių, tačiau, reikia spėti, kad jų centrinis nervų susidarymas, būdamas žymiai žemesnis, negu žmogaus, tam sudaro nepergalimų kliūčių. Prof. Dovydaitis sąmojingai pastebi, kad ne kalba protą gimdo, bet atvirkščiai. Dr. Wundt'as sako, kad gyvuliai nekalba todėl, kad neturi ką sakyti. Dr. Vydūnas savo knygelėj „Kultūros žengsmas į tikybą" sako: „Bet galimumas kulturos kūrimui glūdi žmogaus būtybės sąmonėje; kur tos nėra, čia nėra kulturos. Todėl gyvuliai ir negali pasidaryti įrankių. Jie neturi buvimo sąmonės, todėl ir negali kalbėti..."

Negalime beždžionėms neigti praeities atsminimo; jos gal šiek tiek ir ateitį numato. Šuo, beždžionė gali priimti patyrimą, tačiau nei mums, nei sau negali savo patyrimo papasakoti. Trejų metų vaikas gali turėti patyrimo mažiau, negu kitas šuo, tačiau jisai šunį pranešа: gail paskyti, ko jisai nori, kas reikia daryti. gali naujų daiktų pramokti ne tik pamėgdžiodamas, ne tik iš savo paties patyrimo, bet ir kada jam aiškinama.

Žmogus galvoja ne daiktais. o jų simboliais — žodžiais; jų pagalba daromos sąvokos, šiųjų pagalba galimas logiškas galvojimas ir tik tada yra protas. Protą (šiąja prasme) turi tiktai žmogus, Gyvuliai gali turėti praktinius galvojimus, bet net antropomorfiniai gyvuliai negali spręst apie daiktų savybes, jie neturi „žodžių" toms savybėms fiksuoti. Gyvuliai nesupranta savo individo, to individo santykių su kitais ir su organizuota visuomene, todėl negali daryt analizio, apibendrinimų ir kurti kulturą, kas yra galima ir pasiekiama žmonėms.

Atitaisytinos spaudos paklaidos.

Šio straipsnio kai kuriuose puslapiuose liko neištaisytos šios paklaidos.

384 pusl. 24-joj eilutėj iš viršaus atspausdinta: Šios savybės neatsigema. Turi būti: atsigema.

388 pusl. 22-oji eilutė iš viršaus visa išbraukti ir jos vietoj skaityti: -viršinių jaudiklių. bet ir išvidinių poveikių. Instinktas ne visuomet pasi-

---

* Prof. Dovydaitis įžvalgos sąvoką taip būdina: „Įžvalga" (Einsicht) — tai naujojoj gyvulių psichologijos literaturoj dažnai vartojama sąvoka iš platesnės srities sąvokos „protas" (Intelligenz). „Einsicht" statomas prieš instinktą ir dresurą, kurie savy dar neturi proto."

Atsiųsta paminėti.

„Sakalo" B-vės leidiniai.

Henri Alogre, *Didysis pasaulio sukrėtimas*. 1931, 258 p., 3 lt.
Salomeja Neris, *Pėdos smėly* (Eilėraščių rinkinys). 1931, 60 p., 2 lt.
O. V. de Milossz-Milašius, *Poemos*. 1931, 47 p., 2 lt.
Broliai Lembai, *Šekspyro raštai jaunimui*. 1931, 270 p., 5 lt.
Bern. Brazdžionis, *Amžinas žydas*. Eilėraščiai. Išleido K. Demkis, 127 p.
Roland Dorgele's, *Mediniai kryžiai*. Did. karo romanas. 1931, 216 p. 3 l.
Bernard Shaw, *Amerikos Karalius*. Politinė komedija. 1931, 105 p. 3 lt.
M. Radzevičiūtė, *Baisusis Senelis*. Apysaka. 1931, 200 p., 3 lt.
Chadži-Muratas Mugujevas, *Ir rytų fronte nieko nauja*. 1931, 205 p., 3 lt.
J. Marcinkevičius, *Sukaustyti latrai*. Romanas. I. 1931, 222 p. 3 lt.
A. Herlitas, *Angliškai lietuviškas žodynas*. 1931, 400 pusl. 16°. Kaina lt. 9, ap. 12.
Visuotinės literatūros chrestomatija. Sudarė J. Talmantas ir E. Viskanta. IV-ji dalis. Naujųjų laiku literatura. 1931, 320 p. Lt. 6
P. Šinkūnas, *Lietuvos Geografija* vidurinei mokyklai ir gimnazijai. II-ji laida sutrumpinta ir taikinta Švietimo Ministerijos programai, 1931, 178 pusl. su daugel paveikslų. Lt. 5.
Zigmantas Kuzmickis, *Lietuvių literatura*. I dalis: Tautosaka 1931, 166 p., Lt. 4.
Juozas Ambrazevičius ir Jonas Grinius, *Visuotinė literaturos istorija*. I dalis. Kaunas 1931, 264 pusl. Kaina Lt. 6.
P. Būtėnas, *Lietuvių kalbos akcentologijos vadovėlis* mokyklai ir gyvenimui. Kaunas 1931 216 p.
St. Anglickis, *Žingsniai prie sfinkso*. Lirika. 1931 64 p. 2 lt.

„Dirvos" B-vės leidiniai.

A. Vaizbys, *Vytauto Didžiojo garbei*. Kelionė Vytauto Didžiojo paveikslo aplink Lietuvą 1930 jubilejiniais metais. (1931) 176 pusl. in 4°.
Prof. V. Dubas, *Literaturos įvadas*. 3-sis patais. leid. (1931) 408 pusl
Leonas Belmontas, *Habsburgų Tragedija*. Austrijos arkikunigaikščio ir jo mylimosios, Marės Vetservaitės, meilės istorija. I-dalis, 162 pusl., II-ji dalis, 222 pusl. Kaina 5,50 lt.
Gerutis, *Rūtelė, III dalis*. Skaitymai III-jam pradžios mokyklos sk. 360 p.
Sėjos Baras. Spaudos iliustruotas literaturos laikraštis. 1931 m. Nr. 2—3, 33—72 pusl.

Šv. Kazimiero Draugijos leidiniai.

Nauja praktiška vokiečių kalbos gramatika. Su gramatikos pratimais vokiečių kalba. Vidurinėms berniukų ir mergaičių gimnazijų klasėms dvejose dalyse 1-ji dalis: Etimologija. Parašė A. Šulcas, 7-tas pataisytas leidimas; vertė S. A. Rubikas. K. 1931, 184 p.
Šatobrianas (Chateubriand), *René*. Romanas. Vertė Juozas Jasinevičius. Kaunas 1931, 35 pusl. 70 cnt.
Alfons Geyser, S. J. *Ištikimasis Sidas*. Apysaka iš Akbaro Didžiojo laikų. Iš vokiečių kalbos vertė J. Povilaitis. 1931, 68 p. 80 c.

Atsiųsta paminėti.

Šv. Kazimiero Draugijos leidiniai.

A. Maliauskis, *Tikybos pradžiamokslis.* 5-sis pataisytas leidimas, 1931, 100 p., 1 litas.

Juozas Cicėnas, *Pamūrys* (Erškėčių kelias į šviesą). 5 veiksmų drama. 1931, 80 p., Kaina 2 lt.

Kun. J. Berthier, M. S., *Mūsų tikėjimas.* Vertė kun. Juozas Navickas. M.I.C. Antras leidimas. Kaunas 1931, 110 p., 1 lt. 70 ct.

Henrikas Senkevičius, *Eikime paskui Jį!* (Angelas. Panyklos vargoninkas. Lux in tenebris lucet). Vertė S. Zareckas. K. 1931.

Naujojo . Įstatymo Šventoji Istorija, atpasakota Evangelijos tekstais. Sutatė Kan. St. Jokūbauskis, „Aušros" berniukų gimnazijos kapelionas. Kaunas 1931, 243+6 pusl. su daugeliu paveikslų. 5,50 lt.

Doc. Pr. Penkauskas, *Lietuvos istorija.* Vadovėlis 4-tam pradžios mokyklos skyriui ir 1-jai vidur. mokyklos klasei. 1931, 120 p. 3 lt.

A. Alekna, *Lietuvos istorija.* Penktas trumpesnysis pataisytas leidimas su 4 spalvotais žemėlapiais. 1931, 100 pusl. 3 lt.

Kiti leidiniai.

Dipl. mišk. J. Kuprionis, *Kaip sodinami ir auginami medeliai.* 1931, 80 p., 8°, 1 lit. 50 cnt.

Retųjų Elementų Kokybinis analizis. Parašė Filipas Butkevičius, Neorganinės ir Analitinės Chemijos profesorius. Tekste 2 fig. 1931, 92 p. 8°.

D-ras V. Bendoravičius, *Išsigimimas ir Eugenika.* 1931, 68 p.

Žemės Ūkio Akademijos Metraštis 1929—1930 m. Kaunas 1931. 350 pusl. Ž. Ū. Akademijos leidinys.

Z. Žemaitis, *Mūsų kalbos matematiškumo ir reformos reikalu.* 1931, 43 p., Lt. 1,50.

A. Šalčiuvienė-Gustaitytė. *Laiko laiptais.* Roman. 1931, 312 p. 3 l.

Vaižgantas, *Jaunósios Antano Smetonos dienos.* 25 (1906—1931) metams jo rašto darbo paminėti. 1931, 32 p.

D. P. Malakauskis, *Viešosios bažnytinės teisės* (Bažnyčia, valstybė, jųdviejų santykiai ir t.t.), 1931, 268 p.

Pr. Dauginінkaitis. *Širdis Vilniun neša!* Eilėraščių rinkinys. 1931, 64 p., 1 lt.

Emil Fiedler, *Defenzyva ar ofenzyva?* Katalikų Akcijos Trilogija. Išvertė A. Bendaravičius (1-ji dalis. Apie mūsų tėvų nuodėmes). 1931, 82 p., 1,50 lt.

Valančiaus Raštai su autoriaus paveikslu (Vaikų knygelė. Paaugusių žmonių knygelė. Palangos Juzė. Antano Tretininko pasakojimas). Redagavo ir žodynėlį pridėjo J. Balčikonis. 1931, 488 p. 6 lt.

„Šviesos" spaustuvė, Kaune — Karo cenzūros leista

KOSMOS

Gamtos ir šalimų mokslų ilustruotas mėnraštis su populariu skyrium

GAMTOS DRAUGAS

XII
1931

IV+400+160 pusl. teksto su 1 paveikslu šalia teksto, 76 paveikslais ir 7 brėžiniais tekste.

KAUNAS :-: :-: :-: :-: :-: :-: :-: :-: :-: :-: :-: :-: :-: :-: :-: 1931

Turinys.

I. Gamtos pažinimas ir jos globojimas.

II. Matematika, fizika, chemija.

III. Astronomija, astrofizika.

IV. Geofizika, meteorologija.

V. Geografija, hidrografija.

---

* Žvaigždutėmis pažymėti skaitmenys rodo „Gamtos Draugo“ puslapius.

IX. Įvairenybės.

PASTEBĖTŲ SVARBESNIŲ SPAUDOS KLAIDŲ ATITAISYMAS.

Prof. P. B. Šivickio straipsny „Elementarinė zoologijos kurso santrauka":

Pusl.	eil.				
3	4	nuo viršaus	vietoj: fizinis	turi būti:	fotinis
9	„	„ „	„ Eipteliniai	„ „	Epiteliniai

J. Kuprevičiaus straipsny „Medžiaga Kauno apylinkių florai tirti":

Pusl.	eil.				
270	1	nuo viršaus	vietoj: dažniausią	turi būti:	didžiausią
271	3	„ apačios	„ 600	„ „	700
280	5	„ viršaus	„ *Ononis lupulina*	„ „	*Medicago lupulina*
288	19	„ „	„ DIPSACEAE	„ „	DIPSACACEAE

273 puslapy praleista nepažymėjus, jog *Fagus silvatica* ir *Quercus robur* yra iš šeim. FAGACEAE, o *Populus* ir *Salix* rūšys yra iš šeim. SALICACEAE.

Prof. K. Aleksos straipsny „Zoopsichologijos bruožai":

Pusl.	eil.				
378	17	„ viršaus	vietoj: 394—326	turi būti:	384—322/21.
381	12	„ apačios	„ būklę, interpretuojame	turi būti:	būklę, ne ją interpretuojame
384	24	„ viršaus	„ neatsigema	„ „	atsigema
387	20	„ „	„ nusimanydamos	„ „	nenusimanydamos
392	8	„ apačios	„ šviesiai jautri	„ „	jautri šviesai
395	18	„ viršaus	„ judėjimą	„ „	lytėjimą
397	7	„ apačios	„ klei	„ „	klein

388 22 „ viršaus visą išbraukti ir jos vietoj įrašyti: -viršinių jaudiklių, bet ir išvidinių poveikių. Instinktas ne visuomet pasi-

374—392 puslapių antraštėse vietoj: A. Aleksa turi būti: K. Aleksa.